

CIRCULAR TÉCNICA

177

## Experimentos cooperativos de controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura da soja: resultados sumarizados da safra 2020/2021

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

Londrina, PR  
Setembro, 2021



## Experimentos cooperativos de controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* na cultura da soja: resultados sumarizados da safra 2020/2021<sup>1</sup>

O fungo causador do mofo-branco [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary] possui uma elevada capacidade de produzir suas estruturas de sobrevivência no solo, os escleródios (Grau; Hartman, 2015), e também apresenta uma ampla gama de hospedeiros, composta por mais de 400 espécies de plantas (Bolland; Hall, 1994). Essas características norteiam fortemente as estratégias de controle da doença, principalmente na adoção de medidas que visem reduzir a produção de escleródios na lavoura e também afetar a viabilidade dos mesmos no solo, promovendo sua degradação ou afetando a capacidade de germinação carpogênica (produção de apotécios) e a consequente redução na produção de ascosporos (Medeiros et al., 2019; Meyer et al., 2019a).

O controle biológico de *S. sclerotiorum* representa uma das medidas de controle de mofo-branco em soja e se fundamenta na infestação do solo por agentes antagonistas por meio de pulverizações no início do estágio vegetativo da cultura. O alvo do controle biológico são os escleródios localizados no solo e sua eficiência é altamente dependente das condições de clima e da cobertura de solo com palhada, preferencialmente de gramíneas (Ferraz et al., 1999; Görgen et al., 2010).

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. (2019b), foi testado e implementado nas safras subseqüentes, promovendo-se ainda a comparação de dois métodos de posicionamento de amostras de escleródios nas parcelas dos experimentos, nas duas últimas safras.

Esta publicação apresenta os resultados sumarizados dos experimentos cooperativos de controle biológico de mofo-branco em soja, conduzidos na safra 2020/2021.

### Material e Métodos

Os experimentos da safra 2020/2021 foram realizados em 10 locais distribuídos nos estados de Goiás, de Minas Gerais, de Mato Grosso, 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 m<sup>2</sup> a 18 m<sup>2</sup>, dependendo do espaçamento entre as linhas da soja.

Como parcela útil, foram consideradas as quatro linhas centrais de 5 m de comprimento. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> e volume de calda de 150 L/ha.

<sup>1</sup> **Maurício Conrado Meyer**, engenheiro-agrônomo, doutor, Embrapa Soja, Londrina, PR; **Hercules Diniz Campos**, engenheiro-agrônomo, doutor, UniRV / Campos Pesquisa Agrícola, Rio Verde, GO; **Cláudia Vieira Godoy**, engenheira-agrônoma, doutora, Embrapa Soja, Londrina, PR; **Carlos Mitinori Utiamada**, engenheiro-agrônomo, TAGRO, Londrina, PR; **Maria Cristina Neves de Oliveira**, licenciada em Matemática, doutora, Embrapa Soja, Londrina, PR; **Wilson Story Venancio**, engenheiro-agrônomo, doutor, CWR Pesquisa Agrícola / UEPG, Palmeira, PR; **Ricardo Brustolin**, engenheiro-agrônomo, mestre, RB Assessoria e Consultoria Agropecuária, Passo Fundo, RS; **Luciana Celeste Carneiro**, engenheira-agrônoma, doutora, UFJ, Jataí, GO; **José Nunes Junior**, engenheiro-agrônomo, doutor, CTPA, Goiânia, GO; **Murillo Lobo Junior**, engenheiro-agrônomo, doutor, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO; **Fernando Cezar Juliatti**, engenheiro-agrônomo, doutor, UFU, Uberlândia, MG; **Flávio Henrique Vasconcelos de Medeiros**, engenheiro-agrônomo, doutor, UFLA, Lavras, MG; **Josicléa Hüffner Arruda**, engenheira-agrônoma, doutora, Fundação Mato Grosso, Rondonópolis, MT.

**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 2020/2021.

Local / Instituição	Município	Cultivar	Semeadura	Época de aplicação		Incubação Escleródio
				1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	
1. UFJ	Jataí, GO (Abo.)	74I77RSF IPRO	30/10/2020	09/12/2020	18/12/2020	24/02/2021
2. CWR	Palmeira, PR	BRS 525	20/10/2020	13/11/2020	03/12/2020	21/01/2021
3. Embrapa	Guarapuava, PR	62MS00 RR	21/10/2020	10/11/2020	20/11/2020	14/12/2020
4. Dallas/ RB Consult.	Passo Fundo, RS	BMX ATIVA RR	03/12/2020	28/12/2020	11/01/2021	03/02/2021
5. UFJ	Jataí, GO (UFJ)	8579RSF IPRO	30/10/2020	07/12/2020	16/12/2020	29/01/2021
6. UniRV	Rio Verde, GO	TMG 2383 IPRO	30/10/2020	17/11/2020	09/12/2020	07/01/2021
7. CTPA	Silvania, GO	GA67 IPRO	05/11/2020	01/12/2020	14/12/2020	03/05/2021
8. UFU	Uberlândia, MG	77I79RSF IPRO	11/11/2020	24/11/2020	10/12/2020	26/12/2020
9. UFLA	C. Rio Verde, MG <sup>1</sup>	58I60RSF IPRO	22/10/2020	20/11/2020	03/12/2020	19/12/2020
10. FMT	Campo Verde, MT	DM 68I69 IPRO	10/10/2020	10/11/2020	19/11/2020	10/12/2020

<sup>1</sup>C. Rio Verde = Conceição do Rio Verde, MG.

Foram realizadas duas aplicações dos agentes de biocontrole no início do estágio vegetativo, em V2 e V4. Os tratamentos foram compostos por três formulações de propágulos de *Bacillus subtilis*, uma formulação tripla de *B. subtilis* + *B. velezensis* + *B. pumilus*, uma formulação tripla de duas cepas de *B. amyloliquefaciens* + *Trichoderma harzianum*, uma formulação tripla de *T. harzianum* + *T. asperellum* + *B. amyloliquefaciens*, duas formulações de *T. harzianum* 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 2020/2021.

Tratamentos (p.c.)	Ingrediente ativo i.a.	Épocas de aplicação		Dose p.c. L-kg/ha	Concentração i.a.*
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>		
1. Testemunha	-	-	-	-	-
2. PNR <sup>1</sup>	<i>B. subtilis</i> , UPL	V2	V4	3,0	1x(10) <sup>9</sup>
3. Serenade	<i>B. subtilis</i> , Bayer	V2	V4	2,0	1x(10) <sup>9</sup>
4. PNR <sup>1</sup>	<i>B. subtilis</i> , Biotrop	V2	V4	0,2	1,9x(10) <sup>12</sup>
5. PNR <sup>1</sup>	<i>B. subtilis</i> + <i>B. velezensis</i> + <i>B. pumilus</i> , Biotrop	V2	V4	0,4	1x(10) <sup>11**</sup>
6. Shocker	<i>B. amyloliquefaciens</i> (cepas A e B) + <i>T. harzianum</i> , Agrivalle	V2	V4	0,3	1x(10) <sup>7**</sup>
7. Pardella	<i>T. harzianum</i> + <i>T. asperellum</i> + <i>B. amyloliquefaciens</i> , Ballagro	V2	V4	0,1	1x(10) <sup>7**</sup>
8. Ecotrich	<i>T. harzianum</i> , Ballagro	V2	V4	0,1	1x(10) <sup>10</sup>
9. Natucontrol	<i>T. harzianum</i> , Biotrop	V2	V4	0,5	1x(10) <sup>7</sup>

\*Concentração mínima de conídios ou UFC do agente de biocontrole por mL ou g de produto; \*\* A mesma concentração para os três agentes. <sup>1</sup>PNR = produto não registrado para a cultura da soja no Mapa.

Assim como na safra 2019/2020, foi novamente 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., 2019b) e o posicionamento direto no solo da parcela.

Os escleródios utilizados em todos os experimentos foram oriundos de plantas de soja infectadas naturalmente por *S. sclerotiorum*, de uma lavoura de Campos Novos, SC. Esses escleródios foram previamente desinfestados por lavagem em água corrente, imersão por três minutos em solução de hipoclorito de sódio a 0,3% e posterior enxágue em água corrente. Em seguida, foram secados em temperatura ambiente e enviados às respectivas instituições para a realização dos experimentos.

Amostras de 30 escleródios 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 marmita, de 235 mm X 160 mm X 75 mm ou diâmetro de 185 mm X 65 mm ) com o fundo perfurado e outra amostra acondicionada diretamente no solo da parcela. As bandejas foram preenchidas com solo de barranco ou solo desinfestado, 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, 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 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 ( $\pm 2$  °C) e fotoperíodo de 12 horas (Meyer et al., 2019b).

Avaliações visuais foram realizadas a intervalos de 10 dias, realizando-se anotações cumulativas dos três parâmetros até atingir a total germinação carpogênica dos escleródios intactos (30 a 60 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 e Foster (1972). A análise de resíduos foi avaliada pelos gráficos boxplot e a probabilidade normal, valores que ultrapassaram o limite 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, foi feita mais de uma análise conjunta por variável resposta. O teste de comparações múltiplas de médias para dados balanceados foi o de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para as análises individuais e conjuntas, a fim de se obter grupos de tratamentos com efeitos semelhantes. Nos casos em que foram retirados valores discrepantes, tornando o banco de dados desbalanceados, o teste de médias usado foi o de Tukey-Kramer com o nível de significância de 5% (Kramer, 1956). Todas as análises de variância foram realizadas pelo módulo GLM no ambiente base do sistema SAS/STAT (c2016), sendo as estimativas dos parâmetros realizadas pelo método dos Quadrados Mínimos.

## Resultados e Discussão

Dos 10 locais onde os ensaios foram conduzidos (Tabela 1), sete foram utilizados na análise conjunta para o parâmetro germinação carpogênica (locais 1, 4, 5, 6, 7, 8 e 9), quatro locais para colonização de escleródios por agentes de biocontrole (locais 2, 3, 8 e 9) e seis locais para escleródios inviáveis (locais 1, 2, 3, 5, 6 e 9).

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.

A análise das médias dos métodos para os três parâmetros de viabilidade dos escleródios revelou que não houve diferença entre os métodos para germinação carpogênica e que, para colonização de escleródios

por agentes de biocontrole e para a inviabilização de escleródios, o método da bandeja apresentou maiores médias (Tabela 3).

O método das amostras posicionadas diretamente no solo da parcela não permitiu discriminar a eficiência dos biofungicidas na redução da germinação carpogênica (Tabela 4). Os tratamentos T3 e T2 (ambas formulações de *B. subtilis*) apresentaram maior redução da germinação carpogênica no método da bandeja, com percentuais de redução de 25% e 19%, respectivamente. Os tratamentos T4 (*B. subtilis*), T5 (*B. subtilis* + *B. velezensis* + *B. pumilus*), T6 (*B. amyloliquefaciens* + *T. harzianum*), T7 (*T. harzianum* + *T. asperellum* + *B. amyloliquefaciens*) e T8 (*T. harzianum*), apesar de não diferirem dos tratamentos com os maiores percentuais de redução da germinação carpogênica, também não diferiram do tratamento T1 (testemunha sem aplicação de biofungicidas) (Tabela 4).

**Tabela 3.** Comparativo entre as médias conjuntas 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 2020/2021.

Método	Germinação carpogênica	Colonização	Escleródios inviáveis
	%	%	%
Bandeja	48,4 <sup>ns</sup>	5,7 <sup>a</sup>	7,7 <sup>a</sup>
Solo	50,3	5,0 <sup>b</sup>	6,4 <sup>b</sup>

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); ns= diferenças não significativas entre médias.

**Tabela 4.** Análise conjunta das médias de germinação carpogênica (Germ. Carpo.) em função dos tratamentos biofungicidas, e seus respectivos percentuais de controle (C%), em dois métodos de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas, em bandejas de isopor e diretamente no solo. Dados sumarizados de sete locais. Safra 2020/2021.

Tratamentos*	Germ. Carpo. (%)		C (%)	Germ. Carpo. (%)		C (%)
	Solo			Bandeja		
1. Testemunha	53,1 <sup>ns</sup>	A	0	55,9 <sup>a</sup>	A	0
2. <i>B. subtilis</i>	49,2	A	7	45,5 <sup>bc</sup>	A	19
3. <i>B. subtilis</i>	45,9	A	14	42,0 <sup>c</sup>	A	25
4. <i>B. subtilis</i>	53,3	A	0	48,4 <sup>abc</sup>	A	13
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	51,0	A	4	46,3 <sup>abc</sup>	A	17
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	49,3	A	7	47,6 <sup>abc</sup>	A	15
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	50,9	A	4	50,5 <sup>abc</sup>	A	10
8. <i>T. harzianum</i>	49,8	A	6	47,4 <sup>abc</sup>	A	15
9. <i>T. harzianum</i>	50,0	A	6	52,4 <sup>ab</sup>	A	6
CV = 24,9%						

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

\*T. a.= *Trichoderma asperellum*; B. a.= *Bacillus amyloliquefaciens*; B. v.= *Bacillus velezensis*; B. p.= *Bacillus pumilus*.

O tratamento T1 (testemunha sem aplicação de biofungicidas) apresentou maiores índices de colonização por agentes de biocontrole e de escleródios inviáveis nas amostras posicionadas diretamente no solo da parcela (Tabelas 5 e 6), o que muito provavelmente decorre da contaminação por antagonistas nativos no solo, diminuindo a confiança nesses dados para avaliar os efeitos isolados dos tratamentos biofungicidas.

Os tratamentos T2 (*B. subtilis*) e T3 (*B. subtilis*), assim como o tratamento T1, também apresentaram maior colonização por agentes de biocontrole nas amostras posicionadas diretamente no solo e, para o T9 (*T. harzianum*), não houve diferença estatística entre os métodos (Tabela 5). O tratamento T2 (*B. subtilis*) também apresentou maior percentual de escleródios inviáveis nas amostras posicionadas diretamente no solo (Tabela 6), enquanto para T9 (*T. harzianum*),

novamente não houve diferença estatística, o que pode refletir um efeito indireto de antagonistas nativos, por possíveis efeitos sinérgicos ou antagônicos aos biofungicidas dos tratamentos.

Considerando-se então as amostras posicionadas nas bandejas de isopor, observou-se maior efeito de colonização de escleródios pelos biofungicidas nos tratamentos T5 (*B. subtilis* + *B. velezensis* + *B. pumilus*) e T7 (*T. harzianum* + *T. asperellum* + *B. amyloliquefaciens*), com percentuais de 11,3% e 9,7%, respectivamente (Tabela 5). Ainda nas amostras posicionadas nas bandejas de isopor, a maior eficiência de inviabilização de escleródios foi observada nos tratamentos T3 (*B. subtilis*) e T5 (*B. subtilis* + *B. velezensis* + *B. pumilus*), com percentuais de 11,4% e 9,7% (Tabela 6).

**Tabela 5.** Análise conjunta das médias de colonização de escleródios por agentes de biocontrole (Colonização), em dois métodos de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas, em bandejas de isopor e diretamente no solo. Dados sumarizados de quatro locais. Safra 2020/2021.

Tratamentos*	Colonização (%)			Colonização (%)		
	Solo			Bandeja		
1. Testemunha	4,5	bcd	A	1,9	d	B
2. <i>B. subtilis</i>	3,3	cd	A	1,1	d	B
3. <i>B. subtilis</i>	5,2	bc	A	1,9	d	B
4. <i>B. subtilis</i>	2,2	d	B	4,8	c	A
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	5,5	bc	B	11,3	a	A
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	4,7	bcd	B	6,4	c	A
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	8,1	a	B	9,7	ab	A
8. <i>T. harzianum</i>	5,7	abc	B	7,3	bc	A
9. <i>T. harzianum</i>	6,2	ab	A	7,3	bc	A
CV = 39,5%						

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

\**T. a.* = *Trichoderma asperellum*; *B. a.* = *Bacillus amyloliquefaciens*; *B. v.* = *Bacillus velezensis*; *B. p.* = *Bacillus pumilus*.

**Tabela 6.** Análise conjunta das médias de escleródios inviáveis (Esc. Inviável) em função dos tratamentos biofungicidas, em dois métodos de posicionamento das amostras de escleródios nas parcelas, em bandejas de isopor e diretamente no solo. Dados sumarizados de seis locais. Safra 2020/2021.

Tratamentos*	Esc. Inviável (%)			Esc. Inviável (%)		
	Solo			Bandeja		
1. Testemunha	8,4	a	A	3,9	e	B
2. <i>B. subtilis</i>	7,8	a	A	6,0	de	B
3. <i>B. subtilis</i>	7,0	ab	B	11,4	a	A
4. <i>B. subtilis</i>	5,2	bc	B	8,7	bc	A
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	7,0	ab	B	9,6	ab	A
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	4,3	c	B	7,8	bcd	A
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	6,4	abc	B	8,6	bc	A
8. <i>T. harzianum</i>	4,7	bc	B	6,8	cd	A
9. <i>T. harzianum</i>	6,8	abc	A	6,5	cd	A
CV = 40,3%						

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

\**T. a.* = *Trichoderma asperellum*; *B. a.* = *Bacillus amyloliquefaciens*; *B. v.* = *Bacillus velezensis*; *B. p.* = *Bacillus pumilus*.

## 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 e 5 apresentaram maiores índices de germinação carpogênica, com valores de 89,8% e 82,1% para as amostras posicionadas nas bandejas

e 80,8% e 86,8% para as amostras posicionadas diretamente no solo (Tabela 7).

Quando às diferenças entre os métodos em cada local, observou-se que apenas o local 1 apresentou maior percentual de germinação carpogênica para as amostras posicionadas nas bandejas, os locais 6 e 8 apresentaram maiores percentuais para os escleródios posicionados diretamente no solo e, nos demais locais, não houve diferença 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 2020/2021.

Local	Solo		Bandeja	
	%		%	
1- Jataí, GO (Abo)	80,8	a B	89,8	a A
4- Passo Fundo, RS	68,3	b A	73,7	b A
5- Jataí, GO	86,8	a A	82,1	ab A
6- Rio Verde, GO	34,8	c A	22,7	cd B
7- Silvânia, GO	15,7	e A	20,1	d A
8- Uberlândia, MG	40,8	c A	30,7	cd B
9- C.R. Verde, MG	24,7	d A	19,9	d A
CV = 24,9%				

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

Para colonização de escleródios por agentes de biocontrole, os maiores percentuais foram observados no local 3, para os dois métodos (Tabela 8). Os locais 3 e 9 apresentaram maiores percentuais nas amostras posicionadas nas bandejas, com valores de 14,4% e

5,2%, respectivamente. Os locais 2 e 8 apresentaram maiores percentuais de colonização nas amostras posicionadas diretamente no solo, com valores de 2,1% e 6,2%, respectivamente (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 2020/2021.

Local	Solo		Bandeja	
	%		%	
2- Palmeira, PR	2,1	c A	0,0	d B
3- Guarapuava, PR	8,5	a B	14,4	a A
8- Uberlândia, MG	6,2	b A	2,6	c B
9- R.C. Verde, MG	3,4	c B	5,2	b A
CV = 39,5%				

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

No parâmetro relacionado à inviabilização de escleródios, o local 3 apresentou maiores percentuais de escleródios inviáveis nos dois métodos e o local 2 apenas para os escleródios posicionados diretamente no solo (Tabela 9). O local 2 apresentou o maior percentual nas amostras posicionadas diretamente no solo, os locais 3, 6 e 9 apresentaram maiores índices

de inviabilização de escleródios no método da bandeja e os locais 1 e 5 não apresentaram diferenças entre os métodos (Tabela 9). Essas diferenças entre os locais refletem a variação ambiental entre eles durante o período de permanência das amostras de escleródios no campo, principalmente a umidade de solo.

**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 2020/2021.

Local	Solo		Bandeja	
	%		%	
1- Jataí, GO (Abo.)	7,4	b A	6,1	c A
2- Palmeira, PR	12,4	a A	9,1	b B
3- Guarapuava, PR	10,7	a B	12,2	a A
5- Jataí, GO (UFJ)	4,3	c A	5,2	c A
6- Rio Verde, GO	1,7	d B	9,1	b A
9- R.C. Verde, MG	1,9	d B	4,6	c A
CV = 40,3%				

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

## Conclusão

O método da bandeja de isopor se mostrou mais apropriado para os objetivos dos ensaios cooperativos de controle biológico de mofo-branco em soja, que visam avaliar a eficiência de controle de biofungicidas isoladamente, sem a interferência de fatores externos. 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 foram duas formulações de *B. subtilis*, os tratamentos mais eficientes na colonização de escleródios por agentes de biocontrole foram as formulações triplas de *B. subtilis* + *B. velezensis* + *B. pumilus* e *T. harzianum* + *T. asperellum* + *B. amyloliquefaciens*, e de inviabilidade de escleródios, uma formulação de *B. subtilis* e a formulação tripla de *B. subtilis* + *B. velezensis* + *B. pumilus*, pelas médias das análises conjuntas.

## Referências

- BOLLAND, G. J.; HALL, R. Index of plants hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal of Plant Pathology**, v. 16, p. 93-108, 1994.
- BURR, I. W.; FOSTER, L. A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo Series, 282).
- 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.
- GRAU, C. R.; HARTMAN, G. L. Sclerotinia stem rot. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. (Ed.). **Compendium of soybean diseases and pests**. 5<sup>th</sup>. ed. St. Paul, MN: American Phytopathological Society, 2015. p. 59-62.
- KRAMER, C. Y. Extensão de testes de intervalo múltiplo para agrupar médias com números desiguais de replicações. **Biometrics**, v. 12, p. 309-310, 1956.
- 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.; GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; NUNES JUNIOR, J.; GOUSSAIN JUNIOR, M. M.; JACCOUD FILHO, D. de S.; JULIATTI, F. C.; MARTINS, M. C.; VENANCIO, W. S.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, L. H. C. P. da; DIAS, A. R.; BORGES, E. P.; ITO, M. F. Mofo-branco em soja - ensaios cooperativos. In: MEYER, M. C.; MAZARO, S. M.; SILVA, J. C. da (Ed.). **Trichoderma: uso na agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2019a. p. 417-432.
- 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, 2019b. p. 339-346.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: ESALQ, 2009. 451 p.
- SAS/STAT. **Versão 9.4 do sistema SAS para Windows**®, 2016. Cary: SAS Institute Inc., c2016.
- 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 carpogênica (G. Carpo.), colonização de escleródios por agentes de biocontrole (Colon.) e escleródios inviáveis (Esc. Inviável) das amostras de escleródios posicionadas em bandejas de isopor e diretamente no solo das parcelas, para cada local de execução dos experimentos. Safra 2020/2021.

### Local 1. Jataí, GO (Abo.)

Tratamentos	G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	79,4 <sup>ns</sup>	95,3 <sup>ns</sup>	11,9 <sup>ns</sup>	8,5 <sup>ns</sup>	9,4 <sup>ab</sup>	6,8 <sup>a</sup>
2. <i>B. subtilis</i>	73,4	89,4	5,7	4,6	9,5 <sup>ab</sup>	7,3 <sup>a</sup>
3. <i>B. subtilis</i>	85,0	88,6	11,4	7,1	4,5 <sup>c</sup>	5,4 <sup>ab</sup>
4. <i>B. subtilis</i>	76,4	85,0	8,5	5,0	10,3 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	87,8	91,9	6,7	5,2	7,5 <sup>abc</sup>	7,3 <sup>a</sup>
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	86,4	89,6	8,1	4,2	7,6 <sup>abc</sup>	7,3 <sup>a</sup>
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	79,9	90,0	6,5	4,2	5,1 <sup>bc</sup>	2,5 <sup>b</sup>
8. <i>T. harzianum</i>	78,3	88,5	7,8	3,7	4,8 <sup>c</sup>	7,0 <sup>a</sup>
9. <i>T. harzianum</i>	80,2	90,0	7,3	1,6	7,4 <sup>abc</sup>	3,5 <sup>ab</sup>
CV (%)	10,7		86,6		25,9	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

### Local 2. Palmeira, PR

Tratamentos	G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	3,6 <sup>ns</sup>	21,1 <sup>ab</sup>	2,2 <sup>b</sup>	0,8 <sup>ns</sup>	34,9 <sup>a</sup>	2,2 <sup>b</sup>
2. <i>B. subtilis</i>	1,5	0,6 <sup>c</sup>	2,2 <sup>b</sup>	0,8	9,7 <sup>bcd</sup>	8,4 <sup>ab</sup>
3. <i>B. subtilis</i>	0,0	4,3 <sup>c</sup>	7,8 <sup>a</sup>	1,4	15,2 <sup>bc</sup>	11,0 <sup>a</sup>
4. <i>B. subtilis</i>	3,7	15,7 <sup>b</sup>	2,2 <sup>b</sup>	0,0	8,1 <sup>cd</sup>	8,7 <sup>ab</sup>
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	0,0	2,9 <sup>c</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,0	7,7 <sup>cd</sup>	7,7 <sup>ab</sup>
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	0,8	2,3 <sup>c</sup>	0,7 <sup>b</sup>	0,8	4,7 <sup>d</sup>	13,6 <sup>a</sup>
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	0,1	26,6 <sup>a</sup>	3,0 <sup>b</sup>	1,5	10,1 <sup>bcd</sup>	10,5 <sup>a</sup>
8. <i>T. harzianum</i>	2,1	7,4 <sup>c</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,8	6,6 <sup>d</sup>	7,9 <sup>ab</sup>
9. <i>T. harzianum</i>	1,5	6,2 <sup>c</sup>	1,0 <sup>b</sup>	0,0	17,0 <sup>b</sup>	11,5 <sup>a</sup>
CV (%)	60,7		113,6		33,4	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

### Local 3. Guarapuava, PR

Tratamentos	G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	80,7 <sup>ab</sup>	79,6 <sup>a</sup>	11,8 <sup>abc</sup>	1,7 <sup>d</sup>	2,5 <sup>c</sup>	0,0 <sup>e</sup>
2. <i>B. subtilis</i>	75,8 <sup>ab</sup>	79,0 <sup>a</sup>	3,3 <sup>cd</sup>	0,0 <sup>d</sup>	15,8 <sup>a</sup>	4,2 <sup>de</sup>
3. <i>B. subtilis</i>	83,2 <sup>a</sup>	69,5 <sup>ab</sup>	1,7 <sup>d</sup>	0,0 <sup>d</sup>	13,5 <sup>ab</sup>	28,0 <sup>a</sup>
4. <i>B. subtilis</i>	68,4 <sup>b</sup>	70,2 <sup>ab</sup>	4,4 <sup>bcd</sup>	14,9 <sup>c</sup>	8,5 <sup>abc</sup>	16,8 <sup>bc</sup>
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	80,0 <sup>ab</sup>	59,5 <sup>b</sup>	12,5 <sup>abc</sup>	29,4 <sup>a</sup>	12,5 <sup>ab</sup>	16,6 <sup>bc</sup>
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	73,9 <sup>ab</sup>	78,3 <sup>a</sup>	11,8 <sup>abc</sup>	16,7 <sup>c</sup>	6,7 <sup>bc</sup>	9,2 <sup>cd</sup>
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	73,3 <sup>ab</sup>	59,7 <sup>b</sup>	19,2 <sup>a</sup>	26,1 <sup>ab</sup>	9,2 <sup>abc</sup>	18,5 <sup>b</sup>
8. <i>T. harzianum</i>	70,8 <sup>ab</sup>	79,0 <sup>a</sup>	9,2 <sup>bcd</sup>	16,0 <sup>c</sup>	15,8 <sup>a</sup>	8,4 <sup>cde</sup>
9. <i>T. harzianum</i>	74,1 <sup>ab</sup>	69,8 <sup>ab</sup>	13,0 <sup>ab</sup>	19,7 <sup>bc</sup>	11,4 <sup>abc</sup>	12,3 <sup>bcd</sup>
CV (%)	8,6		33,4		30,0	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

**Local 4. Passo Fundo, RS**

Tratamentos	G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	65,0 abc	91,7 a	5,8 <sup>ns</sup>	1,7 a	20,3 b	6,7 b
2. <i>B. subtilis</i>	76,7 abc	56,7 b	0,7	36,9 b	24,2 b	22,5 ab
3. <i>B. subtilis</i>	80,8 ab	61,7 b	7,2	5,2 b	15,0 b	29,2 ab
4. <i>B. subtilis</i>	76,7 abc	70,8 ab	1,7	2,5 b	21,7 b	25,8 ab
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	86,7 a	75,0 ab	2,5	8,3 b	10,8 b	15,0 ab
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	51,7 c	72,5 ab	14,2	1,7 b	24,2 b	25,8 ab
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	68,3 abc	82,5 ab	0,6	2,5 b	16,7 b	20,0 ab
8. <i>T. harzianum</i>	55,8 bc	83,3 ab	5,0	0,0 b	62,9 a	14,2 ab
9. <i>T. harzianum</i>	53,3 c	69,2 ab	13,3	3,3 b	33,3 b	30,0 a
CV (%)	18,5		120,9		45,2	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

**Local 5. Jatai, GO (UFJ)**

Tratamentos	G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	90,4 <sup>ns</sup>	92,8 <sup>ns</sup>	0,0	0,0	2,4 b	2,9 cd
2. <i>B. subtilis</i>	84,9	88,1	0,0	0,0	6,5 ab	3,6 bcd
3. <i>B. subtilis</i>	89,4	84,0	0,0	0,0	2,8 b	7,6 abc
4. <i>B. subtilis</i>	89,6	83,8	0,0	0,0	2,7 b	3,1 cd
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	77,9	69,3	0,0	0,0	11,3 a	10,4 a
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	83,4	82,1	0,0	0,0	5,8 b	8,6 ab
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	88,4	73,7	0,0	0,0	4,1 b	3,4 bcd
8. <i>T. harzianum</i>	84,4	78,7	0,0	0,0	2,0 b	5,5 abcd
9. <i>T. harzianum</i>	93,2	86,1	0,0	0,0	1,4 b	1,5 d
CV (%)	9,2		-		48,9	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

**Local 6. Rio Verde, GO**

Tratamentos	G. Carpo. (%)		Colon. (%)		Esc. Inviável (%)	
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	34,2 ab	33,8 <sup>ns</sup>	8,3 <sup>ns</sup>	10,8 <sup>ns</sup>	0,8 <sup>ns</sup>	5,6 <sup>ns</sup>
2. <i>B. subtilis</i>	37,8 ab	14,3	7,6	10,9	2,5	10,9
3. <i>B. subtilis</i>	18,5 a	15,7	26,2	24,1	3,4	11,6
4. <i>B. subtilis</i>	34,2 ab	33,3	20,0	12,5	0,8	9,4
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	33,3 ab	28,2	23,1	14,4	2,5	13,6
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	28,3 ab	11,7	24,2	10,0	0,0	2,8
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	48,3 a	33,2	17,5	24,7	3,3	13,5
8. <i>T. harzianum</i>	50,8 a	9,5	11,7	13,7	0,8	9,3
9. <i>T. harzianum</i>	27,9 ab	24,2	10,4	16,7	1,0	5,0
CV (%)	43,9		78,5		60,7	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

**Local 7. Silvânia, GO**

Tratamentos	G. Carpo. (%)	G. Carpo. (%)	Colon (%)	Colon. (%)	Esc. Inviável (%)	Esc. Inviável (%)
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	22,0 <sup>ns</sup>	8,0 <sup>ns</sup>	0,0	0,0	56,0 <sup>ns</sup>	57,0 <sup>ns</sup>
2. <i>B. subtilis</i>	18,0	24,0	0,0	0,0	71,0	63,0
3. <i>B. subtilis</i>	11,0	15,0	0,0	0,0	71,0	54,0
4. <i>B. subtilis</i>	20,0	30,0	0,0	0,0	65,0	49,0
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	12,0	17,0	0,0	0,0	63,9	68,0
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	14,0	14,0	0,0	0,0	62,0	65,0
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	17,0	21,0	0,0	0,0	52,0	43,0
8. <i>T. harzianum</i>	11,0	27,0	0,0	0,0	75,0	56,0
9. <i>T. harzianum</i>	16,0	25,0	0,0	0,0	60,0	55,0
CV (%)	71,8		-		36,7	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

**Local 8. Uberlândia, MG**

Tratamentos	G. Carpo. (%)	G. Carpo. (%)	Colon. (%)	Colon. (%)	Esc. Inviável (%)	Esc. Inviável (%)
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	57,5 <sup>a</sup>	48,8 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,1 <sup>b</sup>	37,5 <sup>ns</sup>	45,0 <sup>ns</sup>
2. <i>B. subtilis</i>	26,3 <sup>bc</sup>	12,5 <sup>b</sup>	7,5 <sup>a</sup>	0,1 <sup>b</sup>	73,8	87,5
3. <i>B. subtilis</i>	6,8 <sup>c</sup>	12,5 <sup>b</sup>	7,0 <sup>a</sup>	0,2 <sup>b</sup>	80,0	90,0
4. <i>B. subtilis</i>	56,3 <sup>a</sup>	26,7 <sup>ab</sup>	5,2 <sup>a</sup>	5,8 <sup>a</sup>	43,8	60,0
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	31,3 <sup>abc</sup>	27,3 <sup>ab</sup>	7,5 <sup>a</sup>	0,2 <sup>b</sup>	68,8	73,8
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	51,8 <sup>ab</sup>	32,5 <sup>ab</sup>	5,2 <sup>a</sup>	2,5 <sup>ab</sup>	48,3	67,5
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	36,3 <sup>ab</sup>	33,8 <sup>ab</sup>	7,8 <sup>a</sup>	5,0 <sup>ab</sup>	63,8	66,3
8. <i>T. harzianum</i>	46,3 <sup>ab</sup>	35,0 <sup>ab</sup>	10,1 <sup>a</sup>	5,0 <sup>ab</sup>	50,0	65,0
9. <i>T. harzianum</i>	54,5 <sup>a</sup>	47,5 <sup>a</sup>	6,3 <sup>a</sup>	3,8 <sup>ab</sup>	45,5	53,8
CV (%)	50,7		44,4		29,4	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

**Local 9. Conceição do Rio Verde, MG**

Tratamentos	G. Carpo. (%)	G. Carpo. (%)	Colon. (%)	Colon. (%)	Esc. Inviável (%)	Esc. Inviável (%)
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	23,0 <sup>ns</sup>	21,0 <sup>ns</sup>	4,0 <sup>ns</sup>	5,0 <sup>ns</sup>	0,0 <sup>b</sup>	6,0 <sup>ns</sup>
2. <i>B. subtilis</i>	27,3	33,5	3,3	3,5	3,0 <sup>ab</sup>	4,5
3. <i>B. subtilis</i>	29,8	16,3	4,5	6,3	2,3 <sup>ab</sup>	5,0
4. <i>B. subtilis</i>	19,8	8,9	2,3	4,5	0,5 <sup>b</sup>	4,5
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	28,0	15,3	2,3	7,0	0,3 <sup>b</sup>	5,0
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	29,8	31,0	1,3	5,7	1,3 <sup>b</sup>	5,3
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	18,0	19,0	4,8	6,0	6,8 <sup>a</sup>	3,3
8. <i>T. harzianum</i>	21,8	9,8	3,5	3,5	0,5 <sup>b</sup>	2,7
9. <i>T. harzianum</i>	24,8	24,8	4,8	5,8	2,8 <sup>ab</sup>	5,5
CV (%)	50,9		51,9		68,0	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

## Local 10. Campo Verde, MT

Tratamentos	G. Carpo.	G. Carpo.	Colon.	Colon.	Esc. Inviável	Esc. Inviável
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja	Solo	Bandeja
1. Testemunha	3,5 ns	6,8 ab	0,0	0,0	6,5 ns	2,8 c
2. <i>B. subtilis</i>	1,5	4,0 bc	0,0	0,0	6,8	5,3 bc
3. <i>B. subtilis</i>	3,8	4,8 bc	0,0	0,0	7,0	5,8 bc
4. <i>B. subtilis</i>	2,8	3,5 bc	0,0	0,0	8,5	6,3 b
5. <i>B. subtilis</i> + <i>B. v.</i> + <i>B. p.</i>	1,8	9,8 a	0,0	0,0	6,8	9,8 a
6. <i>B. a.</i> + <i>T. harzianum</i>	3,5	1,8 c	0,0	0,0	8,8	10,0 a
7. <i>T. harzianum</i> + <i>T. a.</i> + <i>B. a.</i>	1,3	2,0 c	0,0	0,0	9,8	6,8 ab
8. <i>T. harzianum</i>	1,3	5,5 abc	0,0	0,0	9,5	5,8 bc
9. <i>T. harzianum</i>	1,3	3,8 bc	0,0	0,0	8,8	8,0 ab
CV (%)	57,3		-		20,1	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey-Kramer ( $p \leq 5\%$ ).

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

*Maurício Conrado Meyer*