

CIRCULAR TÉCNICA

72

Passo Fundo, RS  
Junho, 2022

# Podridão-parda da haste

## Reação de genótipos de soja, na safra 2021/2022

Leila Maria Costamilan  
Paulo Fernando Bertagnolli  
Carlos Lásaro Pereira de Melo  
José Ubirajara Vieira Moreira  
André Ferreira Pereira  
Cláudia Cristina Clebsch



# Podridão-parda da haste

## Reação de genótipos de soja, na safra 2021/2022<sup>1</sup>

### Introdução

A podridão-parda da haste da soja, causada pelo fungo de solo *Cadophora gregata* (sin. *Phialophora gregata*), já foi relatada em lavouras de soja nos Estados Unidos, Argentina, Canadá, Egito, Porto Rico, Japão, Croácia, Sérvia e Brasil (Cadophora..., 2021). No início da década de 1990, foi predominante em cultivares muito plantadas na época, como IAS 5, BR-4 e Cobb, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e no sul do Paraná. Atualmente, encontra-se controlada, no Brasil, principalmente pelo uso generalizado de cultivares resistentes.

*C. gregata* é um patógeno necrotrófico de desenvolvimento lento na planta. Após a infecção inicial em raízes, promove uma fase latente longa, podendo durar semanas, sem causar sintomas visíveis da doença (McCabe; Graham, 2020). A partir do estágio de enchimento de grãos, causa desfolha e abortamento de vagens, mas o sintoma característico, o escurecimento da medula da haste, pode estar presente antes dos sintomas externos. Em Passo Fundo, RS, a doença foi responsável pela redução de 22% no rendimento de grãos de cultivares de soja de ciclo precoce, de 27% em cultivares de ciclo médio, e de 35%, em cultivares de ciclo tardio (Bonato; Costamilan, 1992). A temperatura ideal para o desenvolvimento da doença encontra-se entre 15 °C e 27 °C, pouco ou nenhum sintoma na haste desenvolve-se a 32 °C e não há sintomas foliares acima de 35 °C. Sintomas foliares são mais

---

<sup>1</sup> Leila Maria Costamilan, engenheira-agrônoma, mestre em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Paulo Fernando Bertagnolli, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Plantas de Lavoura, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Carlos Lásaro Pereira de Melo, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR. José Ubirajara Vieira Moreira, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR. André Ferreira Pereira, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Cláudia Cristina Clebsch, bióloga, mestre em Ecologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

visíveis com clima úmido e ameno durante o estágio reprodutivo (Malvick et al., 2015).

Isolados de *C. gregata* enquadram-se em dois subtipos: Tipo A (ou genótipo A), que causa escurecimento na medula, clorose/necrose em folhas e desfolha, e Tipo B (ou genótipo B, também chamado de genótipo M), que causa apenas escurecimento na medula (Malvick et al., 2015). O genótipo A está associado, principalmente, a cultivares suscetíveis, causando maior severidade de sintoma foliar e de colonização de hastes que o genótipo B (Hugues et al., 2002; Tabor et al., 2007), levando a reduções de rendimento superiores a 30%. O genótipo B ocorre, predominantemente, em cultivares resistentes. Diferenças de rendimento entre cultivares resistentes e suscetíveis são significativamente menores quando somente o sintoma na medula é observado (Tabor et al., 2007). A intensidade da necrose do tecido internerval das folhas é dependente da agressividade do isolado de *C. gregata*, levando à desfolha a partir do estágio R5 de desenvolvimento (durante o enchimento de grãos, segundo Fehr et al., 1971).

O manejo da doença é limitado ao uso de cultivares resistentes (forma mais efetiva de controle) e à rotação de culturas de longo prazo. O uso intensivo de cultivares suscetíveis, sem rotação de culturas e/ou de cultivares, e o não revolvimento do solo aumentam o nível de inóculo do patógeno e favorecem o desenvolvimento da doença (Malvick et al., 2015). O uso de cultura não-hospedeira por três anos, no mínimo, geralmente reduz a incidência e a severidade da doença (Malvick et al., 2015).

Há quatro genes independentes que controlam a resistência: *Rbs1*, *Rbs2* e *Rbs3*, identificados no cromossomo 16, grupo de ligação molecular J (Malvick et al., 2015; McCabe et al., 2018) e o quarto gene na PI 594858B (McCabe et al., 2016). Este patógeno induz uma resposta de defesa em duas fases em plantas de soja contendo *Rbs3* (McCabe; Graham, 2020). Na primeira, a imunidade induzida por PAMP (*pathogen-associated molecular pattern*) ocorre em folhas, de 12 horas a 24 horas após inoculação. Na segunda, verificada 36 horas após inoculação, as defesas mediadas pelo gene de resistência *Rbs3* promovem a imunidade induzida por efetores nas hastes. Nesta fase, o componente de resistência mais importante é a sinalização mediada pelo ácido jasmônico (McCabe; Graham, 2020).

Anualmente, o programa de melhoramento de soja da Embrapa organiza uma coleção de genótipos para avaliação de reação à podridão-parda da haste. Informações sobre a reação a esta doença fazem parte dos requisitos mínimos para determinação do VCU de soja para inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC), e como descritor para proteção de novas cultivares no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2022). Desta forma, contribui para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 (ODS 2 = Fome Zero e Agricultura Sustentável), reduzindo riscos à produção de soja, pela futura indicação de cultivares resistentes à doença, e assegurando oferta de alimentos por meio de práticas de agricultura sustentável.

## Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de soja (linhagens da Embrapa e algumas cultivares comerciais) à infecção natural do Tipo A de *C. gregata*, na safra 2021/2022.

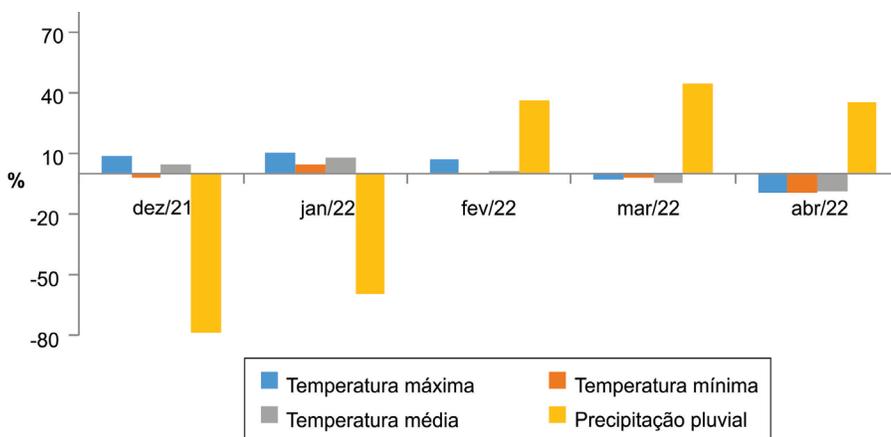
## Material e Métodos

O estudo foi realizado no campo experimental II da Embrapa Trigo, em Coxilha, RS, situado a 15 Km de distância de Passo Fundo, em solo com elevada infestação natural de *C. gregata*. Em 25 de novembro de 2021, 290 genótipos de soja, provenientes da Embrapa Trigo, Embrapa Soja e Embrapa Cerrados, separados em grupos transgênicos e convencionais, foram semeados em parcelas experimentais formadas por duas fileiras de 2,20 m de comprimento, espaçadas em 0,50 m, com 100 sementes cada, em duas repetições. As testemunhas suscetíveis BRS 242RR e BMX Zeus IPRO (55157RSF IPRO) foram semeadas a cada 50 genótipos. Avaliações visuais do percentual de plantas com sintomas foliares da doença (necrose internerval) em toda a parcela foram realizadas semanalmente, de 22 de março a 25 de abril de 2022, durante os estádios de desenvolvimento R5 (enchimento de grãos) a R6 (máximo volume de grãos), pela escala de Fehr et al. (1971). Para caracterização da reação, usou-se a seguinte escala, baseada na porcentagem de plantas com sintomas foliares: 0 a 10% = resistente (R); 11% a 30% = moderadamente

resistente (MR); 31% a 60% = moderadamente suscetível (MS); 61% a 80% = suscetível (S); e 81% a 100% = altamente suscetível (AS) (Costamilan et al., 2020). Para classificação da reação, considerou-se a nota mais alta, obtida em qualquer data de leitura.

## Resultados

A safra de soja 2021/2022, no Rio Grande do Sul, foi caracterizada por longos períodos de seca e por temperaturas do ar acima da média histórica, principalmente nos meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022 (Figura 1), quando foram registrados 26 dias com temperatura máxima acima de 32 °C e escassez de chuva variando entre 79% em dezembro e 59% em janeiro. Essas situações climáticas não foram favoráveis ao pleno desenvolvimento de sintomas foliares da podridão-parda da haste, além de retardarem o desenvolvimento das plantas.



**Figura 1.** Desvios, em porcentagem, da média dos dados climáticos mensais observados na safra de verão 2021/2022 em Passo Fundo, RS, em relação aos dados da Normal Climatológica 1991-2020, para o período. Dados do mês de abril considerados até dia 25.

O resultado de severidade da doença e a reação, por genótipo de soja, estão apresentados na Tabela 1. Dos 290 genótipos avaliados, 66,9% apresentaram reação de resistência, 13,1% apresentaram reação de moderada resistência, 16,2%, de moderada suscetibilidade, 2,8%, de suscetibilidade e 1,0%, de alta suscetibilidade.

**Tabela 1.** Incidência de podridão-parda da haste (*Cadophora gregata*) e reação de genótipos de soja da coleção Embrapa, safra 2021/2022.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
BRS 242RR (test.)	70	S
BMX Zeus IPRO (55I57RSF IPRO) (test.)	70	S
Genótipo transgênico		
BMX Cargo I2X	40	MS
BMX Lótus IPRO	50	MS
BMX Nexus I2X	20	MR
BMX Tanque I2X	0	R
BMX Torque I2X	0	R
BMX Trovão I2X	70	S
BRB15-202804	0	R
BRB15-237527	0	R
BRB15-237545	0	R
BRB16-205092	40	MS
BRB16-228379	0	R
BRB16-262004	0	R
BRB17-201571	80	S
BRB17-201576	40	MS
BRB17-218311	30	MR
BRB17-225002	100	AS
BRB17-227212	50	MS
BRB17-238132	40	MS
BRB17-241458	10	R
BRB17-242159	50	MS
BRB18-202546	0	R
BRB18-222391	60	MS
BRB18-227062	0	R
BRB18-227248	0	R
BRB18-227694	80	S
BRB18-234418	0	R
BRB18-243877	0	R

Continua.

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
BRB18-245365	20	MR
BRB18-245823	70	S
BRB18-246819	30	MR
BRB18-246837	70	S
BRB18-247114	0	R
BRB18-247576	20	MR
BRB18-247744	60	MS
BRB18-249609	0	R
BRB19-221212	0	R
BRB19-221252	0	R
BRB19-221321	0	R
BRB19-221605	0	R
BRB19-221655	0	R
BRB19-221965	30	MR
BRB19-221967	0	R
BRB19-222760	0	R
BRB19-222943	20	MR
BRB19-223132	0	R
BRB19-223136	0	R
BRB19-223269	0	R
BRB19-223436	0	R
BRB19-224004	30	MR
BRB19-224025	0	R
BRB19-224181	10	R
BRDB20-604027RT	20	MR
BRDB20-604048RT	60	MS
BRDB20-604060RT	50	MS
BRDB20-604159RT	60	MS
BRDB20-604426RT	0	R
BRDB20-604473RT	60	MS
BRDB20-604556RT	20	MR
BRDB20-604563RT	0	R

Continua.

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
BRDB20-604564RT	0	R
BRDB20-604715RT	80	S
BRDB20-604806RT	20	MR
BRDB20-604807RT	40	MS
BRDB20-604810RT	0	R
BRDB20-604818RT	60	MS
BRDB20-604832RT	40	MS
BRDB20-604836RT	0	R
BRDB20-604843RT	40	MS
BRDB20-604910RT	90	AS
BRDB20-604918RT	20	MR
BRDB20-6051RT	100	AS
BRDB20-605223RT	50	MS
BRDB20-605419RT	30	MR
BRDB20-605517RT	20	MR
BRDR18-31006	40	MS
BRDR18-32275	0	R
BRDR18-32278	20	MR
BRDR18-32315	0	R
BRDR18-32357	0	R
BRDR18-32370	0	R
BRDR18-32383	0	R
BRDR18-32460	0	R
BRDR18-32688	0	R
BRDR18-32939	20	MR
BRDR18-32940	50	MS
BRDR18-32961	20	MR
BRDR18-32963	40	MS
BRDR18-32964	50	MS
BRDR18-33592	0	R
BRDR18-33610	0	R
BRDR18-33660	0	R

Continua.

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
BRDR18-33663	0	R
BRDR18-33714	0	R
BRDR18-33721	0	R
BRDR18-33725	0	R
BRDR18-33757	0	R
BRDR20-30117	0	R
BRDR20-30212	0	R
BRDR20-30215	0	R
BRDR20-30217	0	R
BRDR20-30218	0	R
BRDR20-30266	0	R
BRDR20-30270	0	R
BRDR20-30273	0	R
BRDR20-30276	0	R
BRDR20-30278	0	R
BRDR20-30620	0	R
BRDR20-30895	0	R
BRDR20-31165	0	R
BRDR20-31169	0	R
BRDR20-31439	0	R
BRDR20-31565	0	R
BRDR20-31577	50	MS
BRDR20-31754	0	R
BRDR20-31756	0	R
BRDR20-31760	0	R
BRDR20-31762	0	R
BRDR20-31764	0	R
BRDR20-31801	0	R
BRDR20-32005	0	R
BRDR20-32251	0	R
BRDR20-32336	0	R
BRDR20-32344	0	R

Continua.

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
BRDR20-32352	0	R
BRDR20-32378	0	R
BRDR20-32612	0	R
BRDR20-32637	0	R
BRDR20-32642	0	R
BRDR20-32643	0	R
BRDR20-32937	0	R
BRDR20-32938	0	R
BRDR20-32939	0	R
BRDR20-32941	0	R
BRDR20-33050	0	R
BRDR20-33163	0	R
BRDR20-33164	0	R
BRDR20-33278	0	R
BRDR20-33279	0	R
BRDR20-33332	0	R
BRDR20-33885	0	R
BRDR20-34403	0	R
BRDR20-34850	0	R
BRDR20-35989	0	R
BRDR20-37900	0	R
BRDR20-37909	0	R
BRDR20-37910	0	R
BRDR20-38096	0	R
BRDR20-38233	0	R
BRDR20-38236	0	R
BRDR20-38378	0	R
BRDR20-39719	0	R
BRDR20-40175	0	R
BRDR20-41472	0	R
BRDR20-41474	0	R
BRDR20-41788	0	R

Continua.

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
BRDR20-42075	0	R
BRDR20-42079	0	R
BRDR20-42166	0	R
BRDR20-42548	0	R
BRQB17-20037	30	MR
BRR16-110509	0	R
BRR16-110625	0	R
BRR16-111668	0	R
BRR16-118304	0	R
BRR16-72230	0	R
BRR16-72910	50	MS
BRR17-72487	50	MS
BRR17-72487 PM	50	MS
BRR17-76998	0	R
BRR18-55089	20	MR
BRR18-63699	60	MS
BRR18-63760	50	MS
BRR18-85940	0	R
BRR18-86217	0	R
BRR18-86223	0	R
BRR18-86277	0	R
BRR18-86531	20	MR
BRR18-86834	0	R
BRR18-87406	40	MS
BRR18-87558	20	MR
BRR18-87870	10	R
BRR18-91898	0	R
BRR18-91903	0	R
BRR18-91904	0	R
BRR18-91906	70	S
BRR18-91912	30	MR
BRR18-91915	40	MS

Continua.

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
BRR18-91923	70	S
BRR18-91959	30	MR
BRR18-91960	30	MR
BRR18-92402	0	R
BRR18-93150	30	MR
BRR18-93322	60	MS
BRR18-93455	0	R
BRR18-94310	30	MR
BRR18-94654	40	MS
BRR18-95569	0	R
BRR18-95569	0	R
BRR18-97056	0	R
BRR19-57385	60	MS
BRR19-57780	20	MR
BRR19-59143	0	R
BRR19-62688	50	MS
BRR19-65743	50	MS
BRR19-66461	0	R
BRR19-67343	0	R
BRS 1054IPRO	40	MS
BRS 1057IPRO	0	R
BRS 559RR	60	MS
M6100XTD	50	MS
M6110 I2X	30	MR
NEO 530IPRO	0	R
NEO 680IPRO	0	R
NEO 710IPRO	0	R
NEO720 I2X	0	R
PF190208	40	MS
PFR191357	0	R
PFR191362	0	R
PFR191367	0	R

Continua.

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
PFR191372	30	MR
PFR191375	0	R
PFR191381	0	R
PFR191383	30	MR
PFR191385	30	MR
PFR191386	0	R
PFR191395	0	R
PFR191405	10	R
PFR191415	0	R
PFR191416	0	R
PFR191418	0	R
PFR191422	0	R
PFR191424	20	MR
PFR191430	0	R
PFR191431	0	R
PFR191433	0	R
PFR191441	0	R
PFR191444	0	R
PFR191456	0	R
PFR191461	0	R
PFR191464	20	MR
PFR191465	30	MR
PFR191467	50	MS
PFR191468	40	MS
PFR191471	40	MS
PFR191472	40	MS
PFR191494	0	R
PFR191496	0	R
PFR191501	0	R
PFR191503	0	R
PFR191506	0	R
PFR191508	0	R

Continua.

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
PFR191515	0	R
Genótipo convencional		
BR17-2369	0	R
BR17-6216	0	R
BR17-7333	0	R
BR17-7923	0	R
BR18-1136	20	MR
BR18-1137	0	R
BR18-15114	0	R
BR18-16045	20	MR
BR18-17580	0	R
BR18-17581	30	MR
BR18-8685	0	R
BR19-1014-FOR	0	R
BR19-1071	0	R
BR19-14795	40	MS
BR19-15413	0	R
BR19-21846	0	R
BR19-21868	0	R
BR19-23094	0	R
BR19-24470	0	R
BR19-25852	0	R
BR19-3719	10	R
BR19-7714	0	R
BR19-9090	10	R
BR19-9553	0	R
BR20-21526	0	R
BR20-25784	0	R
BR20-40413	10	R
BR20-40473	50	MS
BR20-6421	0	R
BR21-5344	0	R

Continua.

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar/Linhagem	Incidência (%) <sup>(1)</sup>	Reação <sup>(2)</sup>
BRI19-0207	0	R
BRI19-2742	40	MS
BRI19-2809	10	R
BRI19-2847	10	R
BRI19-2936	20	MR
BRI19-3294	0	R
BRI19-6454	0	R
PFAH19313	40	MS

<sup>(1)</sup> Maior porcentagem de plantas com sintomas foliares de podridão-parda da haste (necrose internerval) entre duas repetições, em campo naturalmente infestado por *Cadophora gregata*.

<sup>(2)</sup> Escala de avaliação: 0 a 10% de plantas com sintomas foliares (necrose internerval) = resistente (R); 11% a 30% = moderadamente resistente (MR); 31% a 60% = moderadamente suscetível (MS); 61% a 80% = suscetível (S); e 81% a 100% = altamente suscetível (AS).

## Conclusões

Existem genótipos de soja, no programa de melhoramento genético da Embrapa, que possuem resistência à podridão-parda da haste, na safra 2021/2022. Recomenda-se que a reação dos genótipos considerados resistentes seja confirmada em safras posteriores, devido às condições climáticas desfavoráveis para a melhor manifestação de sintomas, ocorridas na safra 2021/2022.

## Referências

BONATO, E. R.; COSTAMILAN, L. M. Reações de cultivares de soja à infecção natural de *Phialophora gregata* em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 156, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Formulários para registro de cultivares**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-cultivares-2013-mnc-1/formularios-para-registro-de-cultivares>. Acesso: 11 abr. 2022.

CADOPHORA gregata (brown stem rot of soyabean). In: *INVASIVE species compendium*. Wallingford: CAB International, 2021. Disponível: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40225#distributionDatabaseTable>. Acesso: 12 abr. 2022.

COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; MOREIRA, J. U. V.; MELO, C. L. P. de; PEREIRA, A. F.; OLIVEIRA, A. C. B. de. **Podridão-parda da haste da soja: reação de genótipos de soja, na safra 2019/2020**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020. 17 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 51). Disponível: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220468/1/CirTec51-Embrapa-Trigo.pdf>. Acesso: 12 abr. 2022.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T.; PENNINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, v. 11, n. 6, p. 929-931, 1971. DOI: 10.2135/cropsci1971.0011183X001100060051x.

HUGUES, T. J.; CHEN, W.; GRAU, C. R. Pathogenic characterization of genotypes A and B of *Phialophora gregata* f. sp. *sojae*. **Plant Disease**, v. 86, n. 7, p. 729-735, July 2002. DOI: 10.1094/PDIS.2002.86.7.729.

MALVICK, D. K.; GRAU, C. R.; GRAY, L. E. Brown stem rot. In: HARTMAN, G. L.; RUPE, J. C.; SIKORA, E. J.; DOMIER, L. L.; DAVIS, J. A.; STEFFEY, K. L. **Compendium of soybean diseases and pests**. 5th ed. St. Paul: The American Phytopathological Society, 2015. p. 64-67. DOI: 10.1094/9780890544754.002.

MCCABE, C. E.; CIANZIO, S. R.; O'ROURKE, J. A.; GRAHAM, M. A. Leveraging RNA-Seq to characterize resistance to brown stem rot and the Rbs3 locus in soybean. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, v. 31, n. 10, p. 1083-1094, Oct. 2018. DOI: 10.1094/MPMI-01-18-0009-R.

MCCABE, C. E.; GRAHAM, M. A. New tools for characterizing early brown stem rot disease resistance signaling in soybean. **Plant Genome**, v. 13, n. 3, Nov. 2020. DOI: 10.1002/tpg2.20037.

MCCABE, C. E.; SINGH, A. K.; LEANDRO, L. F.; CIANZIO, S. R.; GRAHAM, M. A. Identifying new sources of resistance to brown stem rot in soybean. **Crop Science**, v. 56, n. 5, p. 2287-2296, Sept./Oct. 2016. DOI: 10.2135/cropsci2015.08.0492.

TABOR, G. M.; TYLKA, G. L.; BRONSON, C. R. Genotypes A and B of *Cadophora gregata* differ in ability to colonize susceptible soybean. **Plant Disease**, v. 91, n. 5, p. 574-580, May 2007. DOI: 10.1094/PDIS-91-5-0574.

Exemplares desta edição  
podem ser adquiridos na:

**Embrapa Trigo**

Rodovia BR 285, km 294  
Caixa Postal 3081  
99050-970 Passo Fundo, RS  
Telefone: (54) 3316-5800  
Fax: (54) 3316-5802  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**1ª edição**

Publicação digital - PDF (2022)



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
BRASIL  
GOVERNO FEDERAL

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Trigo

Presidente

*Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi*

Vice-Presidente

*Ana Lúcia Variani Bonato*

Secretária

*Marialba Osorski dos Santos*

Membros

*Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,*

*João Leodato Nunes Maciel, Luiz Eichelberger,*

*Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, Martha*

*Zavariz de Miranda, Sirio Wiethölter*

Normalização bibliográfica

*Graciela Oliveira (CRB 10/1434)*

Tratamento das ilustrações

*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Editoração eletrônica

*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Foto da capa

*Leila Costamilan*

CGPE 017505