

CIRCULAR TÉCNICA

40

Passo Fundo, RS
Maio, 2019

Podridão-parda da haste da soja: reação de genótipos de soja na safra 2018/2019

Leila Maria Costamilan
Paulo Fernando Bertagnolli
José Ubirajara Vieira Moreira
Carlos Alberto Arrabal Arias



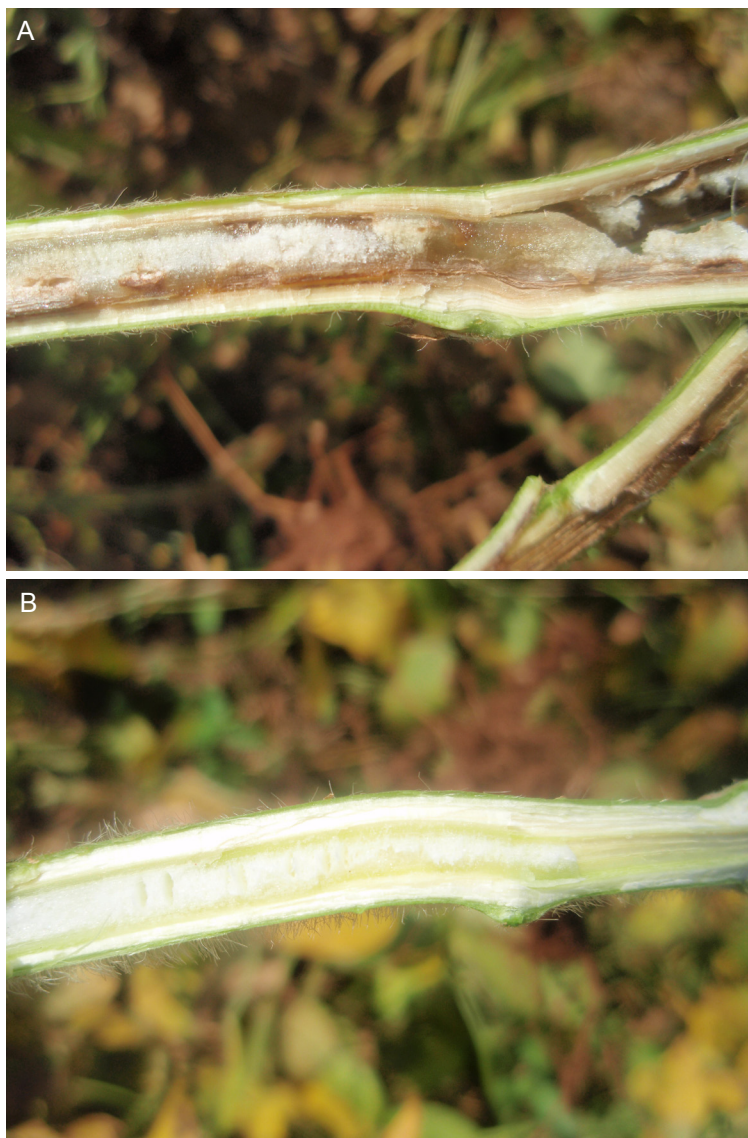
Podridão-parda da haste da soja: reação de genótipos de soja na safra 2018/2019¹

Introdução

A podridão-parda da haste da soja é causada por *Cadophora gregata*, fungo habitante do solo e de restos culturais, e que ocorre predominantemente na região fria do Brasil. No Brasil, foi relatada nos Estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná, em regiões com temperatura noturna amena, no verão, pois a faixa de temperatura ideal para seu desenvolvimento é de 15 °C a 27 °C. Causa queda de folhas e de vagens, diminuindo o número e o peso de grãos e levando à morte antecipada de plantas. No Brasil, a doença reduziu em 22%, em 27% e em 35% o rendimento de grãos de cultivares de soja suscetíveis de ciclos precoce, médio e tardio, respectivamente (Bonato; Costamilan, 1992).

Plantas de soja são infectadas por *C. gregata* pelas raízes, e o fungo coloniza a medula e o sistema vascular (xilema e floema), movendo-se através da haste até as folhas de cultivares suscetíveis. Os principais sintomas são escurecimento do tecido da medula, principalmente na haste principal (Figura 1A) e, dependendo da agressividade do isolado de *C. gregata*, pode ocorrer intensa necrose do tecido internerval das folhas (Figura 2), levando à queda das mesmas, a partir do estágio R5 de desenvolvimento (enchimento de grãos, segundo Fehr et al., 1971). O uso intensivo de cultivares suscetíveis, sem rotação de culturas e 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).

¹Leila Maria Costamilan, Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Fitotecnia/Fitossanidade, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Paulo Fernando Bertagnolli, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitotecnia/Melhoramento, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; José Ubirajara Vieira Moreira, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; Carlos Alberto Arrabal Arias, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.



Fotos: Leila Maria Costamilan

Figura 1. Hastes de soja cortadas longitudinalmente, no estágio de enchimento de grãos: (A) com escurecimento interno, sintoma de podridão-parda da haste (*Cadophora gregata*); (B) sadia.



Foto: Leila Maria Costamilan

Figura 2. Folhas de soja apresentando necrose internerval, de plantas infectadas por *Cadophora gregata*, agente causal da podridão-parda da haste.

Isolados do patógenos podem se enquadrar em dois tipos de genótipos: genótipo A (ou Tipo A), que causa escurecimento na medula, clorose/necrose em folhas e desfolha, e genótipo B (ou genótipo M ou Tipo B), 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 e o nível de danos que causa não foi completamente avaliado. Diferenças de rendimento entre cultivares resistentes e suscetíveis são significativamente menores quando somente o sintoma na medula é observado (Tabor et al., 2007).

O uso de cultivares resistentes é a forma mais efetiva de controle da doença. Há quatro genes independentes que controlam a resistência à podridão-parda da haste (*Rbs1*, *Rbs2* e *Rbs3*), três identificados no cromossomo 16,

no grupo de ligação molecular J (Malvick et al., 2015) e um na PI 594858B (McCabe et al., 2016).

Anualmente, o programa de melhoramento de soja da Embrapa organiza coleções de progênies e de linhagens em ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), para avaliação de reação à podridão-parda da haste. Informações sobre a reação a esta doença são necessárias para inscrição de linhagens e de cultivares de soja no Registro Nacional de Cultivares (RNC), junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2019).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de progênies e de linhagens de soja à infecção natural de *C. gregata* na safra 2018/2019.

O estudo foi realizado no campo experimental II da Embrapa Trigo, em Coxilha, RS, em solo com elevada infestação natural de *C. gregata*. Em dezembro de 2018, 398 genótipos de coleções de soja, provenientes da Embrapa Trigo, Embrapa Soja e Embrapa Cerrados, foram semeados em parcelas experimentais formadas por duas fileiras de 2,20 m de comprimento, espaçadas 0,50 m, com 100 sementes cada, em duas repetições. A testemunha suscetível BRS 242RR, de Grupo de Maturidade Relativa 6.9, foi semeada a cada 100 genótipos.

Avaliações visuais de estimativa de porcentual de plantas com sintomas foliares da doença (necrose internerval) foram realizadas semanalmente, de 23 de fevereiro a 22 de março de 2019, 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., 2017). Para classificação da reação, considerou-se a nota mais alta, obtida em qualquer leitura.

Os resultados por genótipo estão apresentados na Tabela 1. Houve condições favoráveis ao desenvolvimento da doença, comprovadas pela reação da testemunha BRS 242RR, com até 90% de plantas com sintomas da doença. Dos 398 genótipos avaliados, 84% apresentaram reação de resistência, 10%

apresentaram reação de moderada resistência, 4%, de moderada suscetibilidade, 1%, de suscetibilidade, e 0,25%, de alta suscetibilidade.

Tabela 1. Severidade de podridão-parda da haste (*Cadophora gregata*) e classificação da reação de genótipos de soja, safra 2018/2019.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
BRS 242RR (testemunha suscetível)	90	AS
BRB16-230114	0	R
BRB16-236560	0	R
BRB16-237621	0	R
BRB16-237622	0	R
BRB16-239854	0	R
BRB16-242322	0	R
BRB16-243206	0	R
BRB16-243706	0	R
BRB16-244779	30	MR
BRB16-248258	0	R
BRB16-248289	0	R
BRB16-248755	0	R
BRB16-248984	0	R
BRB16-252044	20	MR
BRB16-252233	40	MS
BRB16-258183	0	R
BRB16-258867	0	R
BRB16-259264	0	R
BRB16-260221	0	R
BRB16-260496	30	MR
BRB16-260505	0	R
BRB16-260902	10	R
BRB16-263344	0	R
BRB16-263464	30	MR
BRB16-263584	0	R
BRB16-263585	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
BRB17-235257	20	MR
BRB17-235394	80	S
BRB17-235578	0	R
BRB17-235966	0	R
BRB17-235967	0	R
BRB17-236111	0	R
BRB17-236328	0	R
BRB17-236582	0	R
BRB17-236666	0	R
BRB17-236789	0	R
BRB17-236798	0	R
BRB17-236824	0	R
BRB17-237014	0	R
BRB17-237033	0	R
BRB17-237035	0	R
BRB17-237277	0	R
BRB17-237305	0	R
BRB17-237407	0	R
BRB17-237546	0	R
BRB17-237860	0	R
BRB17-238096	0	R
BRB17-238222	0	R
BRB17-238224	0	R
BRB17-238386	0	R
BRB17-238420	0	R
BRB17-238426	0	R
BRB17-238649	0	R
BRB17-238807	0	R
BRB17-238905	0	R
BRB17-238912	0	R
BRB17-239003	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
BRB17-239075	0	R
BRB17-239098	0	R
BRB17-239100	0	R
BRB17-239144	0	R
BRB17-239224	0	R
BRB17-239227	0	R
BRB17-239362	0	R
BRB17-239368	50	MS
BRB17-239613	40	MS
BRB17-239689	0	R
BRB17-239744	0	R
BRB17-239746	0	R
BRB17-239750	0	R
BRB17-239771	0	R
BRB17-239805	0	R
BRB17-239839	0	R
BRB17-239997	40	MS
BRB17-240078	0	R
BRB17-240098	20	MR
BRB17-240112	0	R
BRB17-240316	0	R
BRB17-240390	0	R
BRB17-240434	0	R
BRB17-240435	0	R
BRB17-240439	0	R
BRB17-240495	0	R
BRB17-240524	0	R
BRB17-240766	0	R
BRB17-240767	0	R
BRB17-240835	0	R
BRB17-241194	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
BRB17-241256	0	R
BRB17-241775	0	R
BRB17-241998	0	R
BRB17-242023	0	R
BRB17-242030	0	R
BRB17-242087	0	R
BRB17-242159	30	MR
BRB17-242209	30	MR
BRB17-242234	0	R
BRB17-242268	0	R
BRB17-242292	0	R
BRB17-242772	0	R
BRB17-243552	0	R
BRR16-109850	0	R
BRR17-70124	0	R
BRR17-70125	0	R
BRR17-75592	50	MS
BRR17-75593	30	MR
BRR17-76108	0	R
BRR17-76424	0	R
BRR17-76998	0	R
BRR17-76999	0	R
BRR17-77031	0	R
BRR17-77212	40	MS
BRR17-77273	30	MS
BRR17-77313	10	R
BRR17-77345	20	MR
BRR17-77348	0	R
BRR17-77758	20	MR
BRR17-77827	0	R
BRR17-77831	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
BRR17-77877	20	MR
BRR17-77891	70	S
BRR17-77957	0	R
BRR17-77958	0	R
BRR17-78204	0	R
BRR17-78205	50	MS
BRR17-78207	0	R
BRR17-78249	0	R
BRR17-78258	40	MS
BRR17-78261	0	R
BRR17-78262	70	S
BRR17-78266	40	MS
BRR17-78267	20	MR
BRR17-78454	0	R
BRR17-78607	0	R
BRR17-78788	0	R
BRR17-78794	0	R
BRR17-78797	0	R
BRR17-78986	0	R
BRR17-78987	0	R
BRR17-79002	0	R
BRR17-79056	0	R
BRR17-79057	0	R
BRR17-79080	30	MR
BRR17-79196	0	R
BRR17-79206	30	MR
BRR17-79228	0	R
BRR17-79229	0	R
BRR17-79231	0	R
BRR17-79232	0	R
BRR17-79235	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
BRR17-79255	0	R
BRR17-79256	0	R
BRR17-79371	0	R
BRR17-79377	0	R
BRR17-79378	0	R
BRR17-79434	0	R
BRR17-79441	0	R
BRR17-79443	0	R
BRR17-79454	0	R
BRR17-79455	0	R
BRR17-79456	0	R
BRR17-79457	0	R
BRR17-79465	0	R
BRR17-79470	0	R
BRR17-79477	0	R
BRR17-79493	0	R
BRR17-79494	0	R
BRR17-79495	0	R
BRR17-79503	0	R
BRR17-79505	0	R
BRR17-79613	0	R
BRR17-79657	40	MS
BRR17-79823	0	R
BRR17-79929	0	R
BRR17-79930	0	R
BRR17-79931	0	R
BRR17-79945	0	R
BRR17-80167	0	R
BRR17-80173	0	R
BRR17-80174	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
BRR17-80207	30	MR
BRR17-80208	90	AS
BRR17-80357	0	R
BRR17-80358	0	R
BRR17-80360	0	R
BRR17-80364	0	R
BRR17-81813	0	R
BRR17-81834	0	R
BRR17-82132	0	R
BRR17-82802	30	MR
BRR17-828830	0	R
BRR17-82952	0	R
BRR17-82957	0	R
BRR17-83050	0	R
BRR17-23439	60	MS
BRR17-23448	60	MS
BRR17-23806	0	R
BRR17-24227	0	R
BRR17-24463	30	MR
BRR17-24471	50	MS
BRR17-24702	20	MR
BRR17-25081	50	MS
BRR17-25082	20	MR
PF121659	0	R
PFR150563	0	R
PFR170805	0	R
PFR170807	10	R
PFR170818	0	R
PFR170821	0	R
PFR170825	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
PFR170826	0	R
PFR170828	0	R
PFR170829	0	R
PFR170837	0	R
PFR170838	0	R
PFR170845	0	R
PFR170848	0	R
PFR170853	0	R
PFR170856	0	R
PFR170857	0	R
PFR170858	0	R
PFR170877	0	R
PFR170878	0	R
PFR170883	0	R
PFR170891	0	R
PFR170893	0	R
PFR170901	0	R
PFR170905	0	R
PFR170909	0	R
PFR170923	0	R
PFR170934	0	R
PFR170936	0	R
PFR170968	0	R
PFR170972	0	R
PFR170976	0	R
PFR170977	0	R
PFR170978	0	R
PFR170979	0	R
PFR170980	0	R
PFR170981	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
PFR170985	0	R
PFR170987	0	R
PFR170988	0	R
PFR170994	0	R
PFR170996	0	R
PFR171002	0	R
PFR171016	0	R
PFR171029	0	R
PFR171050	0	R
PFR171069	0	R
PFR171082	0	R
PFR171103	20	MR
PFR171104	20	MR
PFR171105	20	MR
PFR171114	0	R
PFR171115	0	R
PFR171120	0	R
PFR171124	0	R
PFR171143	0	R
PFR171144	0	R
PFR171145	0	R
PFR171178	0	R
PFR171202	10	R
PFR171206	20	MR
PFR171208	20	MR
PFR171215	0	R
PFR171218	0	R
W18-1001	0	R
W18-1002	0	R
W18-1003	10	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
W18-1004	0	R
W18-1005	20	MR
W18-1006	20	MR
W18-1007	20	MR
W18-1008	0	R
W18-1009	0	R
W18-1010	0	R
W18-1011	0	R
W18-1012	0	R
W18-1013	0	R
W18-1014	0	R
W18-1015	0	R
W18-1016	0	R
W18-1017	0	R
W18-1018	10	R
W18-1019	40	MS
W18-1020	0	R
W18-1021	0	R
W18-1022	0	R
W18-1023	0	R
W18-1024	0	R
W18-1025	0	R
W18-1026	0	R
W18-1027	0	R
W18-1028	0	R
W18-1029	0	R
W18-1030	10	R
W18-1031	0	R
W18-1032	0	R
W18-1033	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
W18-1034	0	R
W18-1035	0	R
W18-1036	0	R
W18-1037	0	R
W18-1038	0	R
W18-1039	0	R
W18-1040	0	R
W18-1041	0	R
W18-1042	0	R
W18-1043	0	R
W18-1044	0	R
W18-1045	0	R
W18-1046	0	R
W18-1047	0	R
W18-1048	0	R
W18-1049	0	R
W18-1050	10	R
W18-1051	0	R
W18-1052	0	R
W18-1053	0	R
W18-1054	0	R
W18-1055	0	R
W18-1056	0	R
W18-1057	0	R
W18-1058	30	MR
W18-1059	0	R
W18-1060	0	R
W18-1061	0	R
W18-1062	0	R
W18-1063	0	R
W18-1064	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
W18-1065	0	R
W18-1066	30	MR
W18-1067	0	R
W18-1068	0	R
W18-1069	0	R
W18-1070	30	MR
W18-1071	0	R
W18-1072	0	R
W18-1073	20	MR
W18-1074	40	MS
W18-1075	10	R
W18-1076	0	R
W18-1077	20	MR
W18-1078	20	MR
W18-1079	0	R
W18-1080	0	R
W18-1081	0	R
W18-1082	0	R
W18-1083	0	R
W18-1084	0	R
W18-1085	0	R
W18-1086	10	R
W18-1087	0	R
W18-1088	0	R
W18-1089	0	R
W18-1090	0	R
W18-1091	50	MS
W18-1092	30	MR
W18-1093	0	R
W18-1094	0	R
W18-1095	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
W18-1096	0	R
W18-1097	0	R
W18-1098	80	S
W18-1099	0	R
W18-1100	0	R
W18-1101	0	R
W18-1102	0	R
W18-1103	40	MS
W18-1104	0	R
W18-1105	0	R
W18-1106	0	R
W18-1107	0	R
W18-1108	30	MR
W18-1109	0	R
W18-1110	30	MR
W18-1111	20	MR
W18-1112	0	R
W18-1113	0	R
W18-1114	10	R
W18-1115	60	MS
W18-1116	0	R
W18-1117	0	R
W18-1118	0	R
W18-1119	0	R
W18-1120	0	R
W18-1121	0	R
W18-1122	0	R
W18-1123	0	R
W18-1124	10	R
W18-1125	0	R
W18-1126	0	R

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo de soja	Nota de severidade (%) ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾
W18-1127	0	R
W18-1128	0	R
W18-1129	0	R
W18-1130	0	R
W18-1131	0	R

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

⁽²⁾ 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).

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**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-cultivares-2013-rnc-1/formularios-para-registro-de-cultivares>>. Acesso em: 4 abr. 2019.

COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; MOREIRA, J. U. V. Podridão-parda da haste: avaliação de genótipos de soja, safra 2016/2017. In: COSTAMILAN, L. M. (Ed.). **Soja: resultados de pesquisa 2016/2017**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2017. p. 36-43. (Embrapa Trigo. Documentos online, 171). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164783/1/ID44118-2017DO171p36.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

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.

HUGUES, T. J.; CHEN, W.; GRAU, C. R. Pathogenic characterization of genotypes A and B of *Phialophora gregata* f. sp. sojæ. **Plant Disease**, v. 86, n. 7, p. 729-735, 2002.

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.

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, 2016.

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, 2007.

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
versão on-line (2019)

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente

Leila Maria Costamilan

Membros

*Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do
Nascimento Junior, Anderson Santi,
Genei Antonio Dalmago, Sandra Maria Mansur
Scagliusi, Tammy Aparecida Manabe Kiihl,
Vladirene Macedo Vieira*

Normalização bibliográfica

Maria Regina Martins (CRB 10/609)

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 Maria Costamilan

