

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura e Pecuária

ISSN 3085-9514

***Eventos Técnicos
& Científicos***



Junho, 2026

**Resumos expandidos
21ª Jornada Acadêmica
da Embrapa Soja**

30 de junho e 1º de julho de 2026
Londrina, PR

Embrapa Soja
Londrina, PR
2026

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Caixa postal
4006, CEP 86085-981, Distrito de
Warta, Londrina, PR
(43) 3371 6000
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Roberta Aparecida Carnevali

Secretária-executiva

*Regina Maria Villas Bôas
de Campos Leite*

Membros

*Adonis Moreira, Clara Beatriz
Hoffmann-Campo, Claudine Dinali
Santos Seixas, Claudio Guilherme
Portela de Carvalho, Fernando
Augusto Henning, Leandro Eugênio
Cardamone Diniz, Liliane Márcia
Mertz-Henning, Maria Cristina Neves
de Oliveira*

Organização da publicação

*Regina Maria Villas Bôas
de Campos Leite
Liliane Márcia Mertz-Henning
Kelly Catharin*

Normalização

Valéria de Fátima Cardoso

Capa

Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol

Diagramação

*Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol e
Marisa Yuri Horikawa*

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (21. : 2026: Londrina, PR).

Resumos expandidos [da] XXI Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, Londrina,
PR, 30 de junho e 1 de julho de 2026 – Londrina : Embrapa Soja, 2026.

PDF (157 p.) - (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, ISSN 3085-9514; 8)

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 630.2515

Agressividade e caracterização cultural de isolados de *Corynespora cassiicola* obtidos de soja e algodão

Maria Eduarda Prado Borges⁽¹⁾, Pedro Ricardo Rossi Marques Barreiros⁽²⁾, Márcia Kamogae Kuwahara⁽³⁾, Maurício Conrado Meyer⁽⁴⁾, Ivani de Oliveira Negrão Lopes⁽⁴⁾, João Vitor Maldonado dos Santos⁽²⁾, Claudine Dinali Santos Seixas⁽⁴⁾, Francismar Corrêa Marcelino-Guimarães⁽⁴⁾

⁽¹⁾Engenheira-agrônoma, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, bolsista FAPED, Londrina, PR. ⁽²⁾Pesquisador Associado, TMG, Cambé, PR. ⁽³⁾Analista, Embrapa Soja, Londrina, PR. ⁽⁴⁾Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR.

Introdução

Corynespora cassiicola (Berk. & M.A. Curtis) é o agente etiológico da mancha-alvo, doença de ampla distribuição em regiões tropicais e subtropicais com elevado impacto agrônomo. O patógeno infecta diversas culturas de relevância econômica, incluindo a soja (*Glycine max*) e o algodão (*Gossypium* spp.), sendo estimada a sua capacidade de infectar mais de 400 espécies vegetais, o que evidencia seu caráter polífago e sua capacidade adaptativa (Rondon; Lawrence, 2021; Toulet et al., 2022). Trata-se de um fungo necrotrófico, caracterizado por promover a morte celular no tecido hospedeiro, seguido pela utilização dos tecidos necrosados como fonte nutricional. Sua patogenicidade é mediada pela produção de toxinas, sendo a cassiicolina uma das mais investigadas por seu papel na indução de necrose e na desorganização celular (Rondon; Lawrence, 2021).

O patógeno sobrevive principalmente em resto culturais na entressafra, em forma de micélio e de estruturas de resistência, os clamidósporos (Teramoto et al., 2013). No Brasil, surtos da doença podem se agravar devido à capacidade do patógeno de sobreviver em restos culturais e infectar diferentes espécies que são cultivadas em regime de sucessão, como é o caso da soja e do algodão em algumas regiões do Centro-Oeste (Barreiros, 2025). Além disso, a adoção de cultivares de soja suscetíveis à mancha-alvo também tem contribuído para o agravamento da doença (Godoy et al., 2025).

Este estudo teve como objetivo caracterizar 18 isolados de *C. cassiicola* obtidos de amostras de plantas de soja (13 isolados) e de algo-

dão (5 isolados), ao longo de diferentes décadas e diferentes regiões brasileiras, quanto a sua agressividade quando inoculadas em diferentes genótipos de soja e às suas características culturais.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nos Laboratórios de Fitopatologia e de Genética Molecular e Seleção Assistida da Embrapa Soja, localizada no distrito de Warta, Londrina, PR. Os isolados e as sementes foram fornecidos pela Embrapa Soja e pela Tropical Melhoramento & Genética (TMG), em cooperação.

Caracterização cultural dos isolados

Foram avaliados 18 isolados de *C. cassiicola* obtidos de plantas de soja e algodão, abrangendo os anos de 1992-2022, de diferentes regiões brasileiras (Tabela 1). Os isolados conservados pelo método de Castellani, foram repicados em placas de Petri contendo o meio BDA (decocto de 200 g de batata, 20 g de dextrose e 20 g de ágar), utilizando discos miceliais de 8 mm posicionados no centro das placas. As placas foram incubadas em BOD a 25 °C, com fotoperíodo de 12 h por 30 dias. A repicagem de cada isolado foi realizada em três repetições, sendo avaliados os seguintes parâmetros – cor das colônias, índice de crescimento micelial (ICM), formação de clamidósporos e esporulação. Os isolados foram crescidos sob luz branca e luz negra. A presença de clamidósporos foi avaliada por meio de lâminas observadas em microscópio óptico aos 10 dias de incubação, assim como o índice de crescimento micelial (ICM) e a coloração das colônias. O ICM foi calculado conforme Oliveira (1991), dividindo o diâmetro da colônia pelo número de dias de incubação. Aos 30 dias de incubação, realizou-se a mensuração do comprimento dos esporos, com o auxílio de microscópio óptico e régua micrométrica.

Tabela 1. Isolados de *C. cassiicola*, hospedeiro, ano de coleta, estado que foi coletado e tecido de origem.

Isol. ¹	Hosp. ²	A. col. ³	UF	Tec. orig. ⁴	Isol. ¹	Hosp. ²	Ano. ³	UF	Tecido ⁴
CMES 309	Soja	1992	PR	Raiz	CMES 1525	Soja	2014	TO	Folha
CMES 305	Soja	1996	PR	Raiz	CMES 2338	Soja	2021	MS	Folha
CMES 320	Soja	2000	PR	Raiz	TMG 1001	Soja	2021	MT	Folha
CMES 313	Soja	1998	MT	Folha	TMG 1012	Soja	2021	PR	Folha
CMES 951	Soja	1998	GO	Folha	TMG 545	Algodão	2018	MT	Folha
CMES 651	Soja	2005	MT	Folha	TMG 556	Algodão	2018	MT	Folha
CMES 950	Soja	2011	GO	Folha	TMG 579	Algodão	2020	MT	Folha
CMES 1328	Soja	2012	MT	Folha	TMG 1000	Algodão	2020	MT	Folha
CMES 1327	Soja	2012	MT	Folha	TMG 560	Algodão	2021	MT	Folha

¹. Isol. = Isolado; ². Hosp. = Hospedeiro; ³. A. col. = Ano de coleta; ⁴. Tec. orig. = Tecido de origem.

Agressividade dos isolados

Dez isolados (CMES 313, CMES 1525, CMES 2338, CMES 950, TMG 560, TMG 579, TMG 1000, TMG 1012, TMG 1001 e TMG 545) tiveram sua agressividade mensurada utilizando seis genótipos de soja (BRS 295 RR, BMX Potência RR, NA 5909 RG, M-SOY 8866, BRS 1061 IPRO e TMG 2379 IPRO). Estes genótipos foram selecionados por apresentarem diferentes níveis de resistência a *C. cassiicola* com base em dados da literatura, sendo os três primeiros mais suscetíveis e os três últimos mais resistentes (Albertoni et al., 2009; Teramoto et al., 2013). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com três repetições biológicas, utilizando três folíolos por isolado como unidade experimental. As plantas encontravam-se no estágio fenológico V3. O experimento foi repetido três vezes, de forma escalonada, em três períodos espaçados por aproximadamente 15 dias.

Os isolados foram repicados com 27 dias de antecedência, seguindo a mesma metodologia utilizada na caracterização cultural. Após sete dias do crescimento micelial, partes do micélio foram cortadas, com o auxílio de um furador metálico estéril, e transferidas para outra placa para multiplicação dos esporos. Após 20 dias de incubação foi conduzida a coleta dos esporos para preparo do inóculo. As suspensões foram preparadas com solução de Tween 20 0,04%, utilizando-se um

pincel para a remoção da parte aérea da colônia, seguida de filtração em tecido tipo voil. A contagem de esporos foi feita em câmara de Neubauer. As concentrações dos inóculos variaram ao longo dos três experimentos entre 20 mil a 30 mil esporos por mililitro (grupo com maior nível de esporulação – isolados CMES 1525, CMES 2238, CMES 1001, CMES 950) ou entre 1.000 a 6.000 esporos por mililitro (grupo com menor nível de esporulação – TMG 545, TMG 560, TMG 579, TMG 1012 e CMES 313). Os isolados TMG 1000, TMG 545, CMES 313 e TMG 1012; TMG 1000, TMG 1012 e CMES 313; e TMG 1012 não apresentaram esporulação nos experimentos 1, 2 e 3, respectivamente, no entanto foram mantidos em razão da capacidade infectiva das hifas que são obtidas durante o preparo do inóculo.

A fenotipagem foi conduzida em folha destacada, utilizando o trifólio expandido V3. Após a coleta, as folhas foram lavadas e mantidas em água por 1 hora. As folhas foram levemente secas com papel toalha e pulverizadas na face abaxial com a suspensão de esporos com auxílio de um aerógrafo. Os folíolos foram transferidos para placas contendo ágar 1%, que permaneceram incubadas em câmara de crescimento a 25 °C e fotoperíodo de 12 h. Em cada repetição, um controle (testemunha), com folhas com ausência de inoculação foi mantido.

A agressividade dos isolados foi avaliada visualmente por meio da escala diagramática proposta por Soares et al. (2009). Para avaliação quantitativa, as folhas foram fotografadas com câmera NIKON, e as imagens processadas com remoção do fundo e marcação manual das lesões, permitindo calcular a porcentagem de área lesionada em relação à área foliar total utilizando um pipeline interno (Bioarea). As avaliações foram realizadas aos 7, 11 e 14 dias após a inoculação (DAI). Os dados foram analisados por modelos lineares generalizados mistos (GLMM), considerando genótipo e isolado como efeitos fixos e distribuição gama devido à ausência de normalidade dos resíduos. As variâncias residuais foram ajustadas por genótipo para acomodar a heterogeneidade de variâncias. As médias estimadas pelos modelos foram utilizadas em análises combinadas para verificar a consistência dos resultados entre os experimentos. Como houve não convergência dos modelos mistos, os experimentos foram considerados como efeito fixo nas análises finais. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa SAS versão 9.4 (SAS, 2016).

Resultados e Discussão

Caracterização cultural dos isolados

Os isolados apresentaram variação na coloração das colônias, predominando a coloração branca a branco-acinzentada sob luz branca, ou coloração verde a verde-acinzentada (Figura 1A). Variações similares já foram relatadas em populações do patógeno, evidenciando variabilidade na produção de pigmentos (Abreu et al., 2017; Toulet et al., 2022). Sob luz negra, parte dos isolados apresentou alteração na coloração (Figura 1B), o que pode estar relacionado à produção diferencial de melaninas e compostos fenólicos envolvidos na proteção celular e na resistência a condições ambientais adversas (Hollomon; Wheeler, 2007).

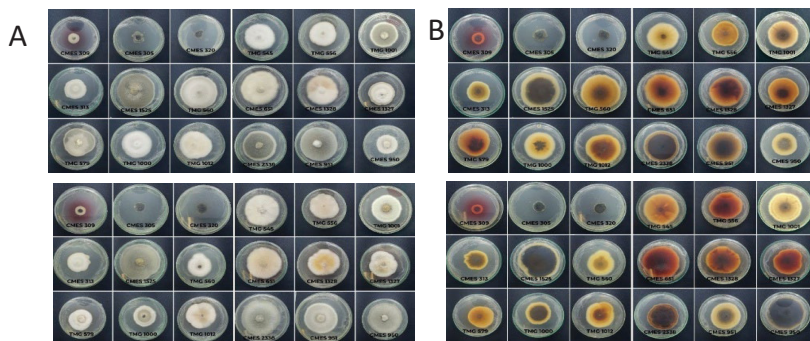


Figura 1. Coloração da colônia de isolados de *Corynespora cassiicola* sob luz branca (A) e luz negra (B). A superfície e o reverso das colônias foram fotografados, aos 10 dias após a repicagem.

Quanto a presença de clamidósporos, cinco isolados (CMES 313, CMES 1328, CMES 1525, TMG 560 e TMG 1001) não apresentaram a estrutura tanto na luz branca quanto na luz negra, sendo quatro coletados na soja e pelo menos um no algodão. Os demais isolados apresentaram a estrutura de resistência, sendo que, sete isolados (TMG 579, TMG 1012, TMG 556, CMES 651, CMES 2338, CMES 951 e CMES 950) apresentaram em ambas as condições de crescimento. Os demais isolados alternaram entre presença e ausência (CMES 309, CMES 1327 e TMG 1000), ou ausência e presença (CMES 305, CMES 320 e TMG 545) quando foram crescidos na luz branca ou negra, respectivamente.

O índice de crescimento micelial (ICM) apresentou variação entre os isolados, bem como respostas diferentes às condições de luminosidade. Embora isolados com maior ICM indique maior crescimento *in vitro*, é importante ressaltar que o crescimento micelial não se correlaciona, necessariamente, de forma direta com a agressividade do patógeno ao hospedeiro (Abreu et al., 2017; Silvestre, 2023). Os menores ICM foram observados para os isolados coletados em raízes de soja (CMES 309 e 305) e para o coletado em folha CMES 313, enquanto os demais isolados apresentaram níveis similares entre 0,2 mm/dia e 0,8 mm/dia.

Apenas cinco isolados apresentaram esporulação mensurável sob luz branca, sendo quatro isolados da soja e um do algodão (CMES 305, CMES 950, CMES 2338, CMES 320 e TMG 560), que variou entre 77 micrômetros e 131 micrômetros. Sob luz negra, apenas quatro isolados obtidos de soja apresentaram esporulação mensurável, os isolados CMES 305, CMES 950, CMES 320 e CMES 309. A ausência de esporulação na maioria dos isolados, reforça o caráter altamente dependente de fatores múltiplos, como intensidade e qualidade da luz, composição do meio de cultura, idade da colônia e condição de estresse fisiológico (Teramoto et al., 2013; Rondon; Lawrence, 2021).

Perfil de Agressividade

Os isolados apresentaram diferenças significativas na sua agressividade quando inoculados nos diferentes genótipos de soja. Os isolados mais agressivos na maioria das cultivares avaliadas foram CMES 950, CMES 2238 coletados na soja e TMG 545 e TMG 579 coletados no algodão, enquanto os menos agressivos foram os isolados CMES 313 e CMES 560 (Figura 2). Esses resultados corroboram estudos anteriores que relatam que isolados de soja e algodão no Brasil apresentam similaridade e capacidade de infectar ambas as culturas (Galbieri et al., 2014). As cultivares NA 5909 RG, BRS 295 RR e BRS 1061 IPRO foram as mais suscetíveis ao fungo, enquanto os genótipos TMG 2379 IPRO e M-SOY 8866 apresentaram menores níveis de severidade para a maior parte dos isolados (Figura 2).

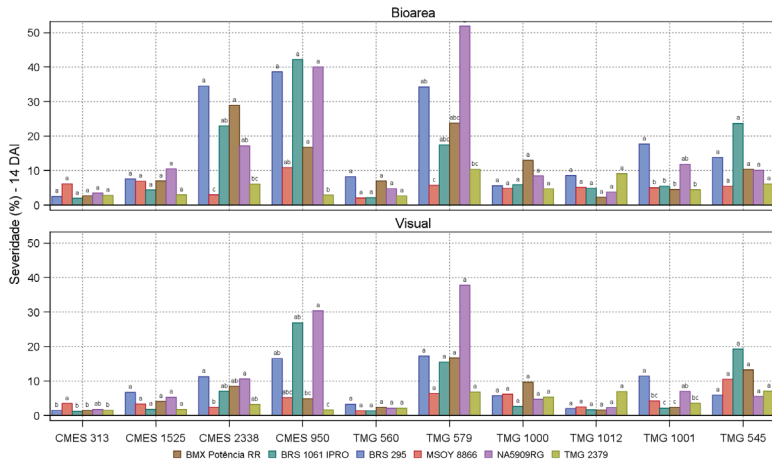


Figura 2. Severidade média de mancha-alvo obtidas por avaliação visual e por bioarea aos 14 DAI em genótipos de soja inoculados com diferentes isolados de *Corynespora cassiicola*. Para cada isolado, letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Conclusão

Os isolados de *C. cassiicola* apresentam alta variabilidade cultural e agressividade, sendo que isolados provenientes do algodão apresentaram níveis de severidade similar aos coletados na soja, o que demonstra a adaptabilidade destes isolados a cultura da soja. Os isolados de soja CMES 950 e 2238 apresentaram altos ICM, esporulação tanto em luz branca quanto UV, capacidade de formação de clamidósporos. Além disso, a elevada contagem de esporos em alguns isolados como o CMES 950 observada ao longo dos experimentos pode corroborar com os maiores níveis de agressividade desses isolados na maioria das cultivares testadas. Em contrapartida, os isolados de algodão TMG 545 e TMG 579 apresentaram níveis similares de agressividade mesmo quando na ausência ou baixa contagem de esporos ao longo dos experimentos, o que indica que apenas a presença das hifas foi suficiente para infecção e desenvolvimento do patógeno.

Referências

- ABREU, L. M.; FERREIRA, M. A.; SANTOS, L. A. Caracterização morfológica e patogênica de isolados de *Corynespora cassiicola* em soja. **Summa Phytopathologica**, v. 43, n. 3, p. 230-236, 2017.
- ALBERTONI, T. T.; JANEGITS, T.; SOARES, R. M. Avaliação da severidade da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) em cultivares de soja. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 4., 2009, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2009. p. 107-110. (Embrapa Soja. Documentos, 312).
- BARREIROS, P. R. R. M. **Diversidade genética de *Corynespora cassiicola* associada aos hospedeiros soja e algodão**. 2025. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procopio.
- GALBIERI, R.; ARAÚJO, D. C. E. B.; KOBAYASTI, L.; GIROTTO, L.; MATOS, J. N.; MARANGONI, M. S.; ALMEIDA, W. P.; MEHTA, Y. R. *Corynespora* leaf blight of cotton in Brazil and its management. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, n. 26, p. 3805-3811, 2014.
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. de O. N.; TOMEN, A.; MOCHKO, A. C. R.; DIAS, A. R.; ALVES, A. F.; MOREIRA, E. N.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; CACIQUE, I. S.; GALDINO, J. V.; CONSTANTINO, E. J.; SANTOS, J. dos; GOMES, L. M. M. R.; BELUFI, L. M. de R.; SILVA, L. H. C. P. da; ARAÚJO JÚNIOR, I. P.; GOUSSAIN JÚNIOR, M. M.; STEFANELO, M. S.; MÜLLER, M. A.; SENGER, M.; TORMEN, N. R.; KONAGESKI, T. F. **Eficácia de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na cultura da soja, na safra 2024/2025**: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2025. 11 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 213).
- HOLLOMON, D. W.; WHEELER, M. H. Melanin biosynthesis in fungi and its role in pathogenesis. **Annual Review of Phytopathology**, v. 45, p. 47-67, 2007.
- OLIVEIRA, J. A. **Efeito do tratamento fungicida em sementes e no controle de tombamento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.) e pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. 1991. 111 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.
- RONDON, M. N.; LAWRENCE, K. The fungal pathogen *Corynespora cassiicola*: a review and insights for target spot management on cotton and soya bean. **Journal of Phytopathology**, v. 169, n. 6, p. 329-338, 2021.

SAS. **SAS/STAT software**: version 9.4. Cary: SAS Institute Inc., c2016.

SILVESTRE, K. C. **Métodos de inoculação para seleção de genótipos de soja resistentes à mancha-alvo e agressividade de isolados de *Corynespora cassiicola***. 2023. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 5, p. 333-338, 2009.

TERAMOTO, A.; MACHADO, T. A.; SANTOS, L. M. dos; VOLF, M. R.; MEYER, M. C.; CUNHA, M. G. da. Reação de cultivares de soja a *Corynespora cassiicola*. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, n. 1, p. 68-71, 2013.

TOULET, M. L.; NEIRA, D. A.; ESCOBAR, M.; PARDO, E. M.; ARIAS, M. E.; PLOPER, L. D.; WELIN, B.; CASTANARO, A. P.; CHALFOUN, N. R. Morphological and pathogenic characterization of *Corynespora cassiicola* isolates reveals specific genotypic interactions in soybean. **Plant Pathology**, v. 71, n. 4, p. 843-859, 2022.