

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

Teor de lignina e infecção por *Cercospora* spp. em sementes de soja: existe associação?

Ana Carolina Dias Balan⁽¹⁾, Luigi Bertolaccini Scolin⁽²⁾, Danilo Gimenes Coutinho Zanluchi⁽¹⁾, Cláudia Vieira Godoy⁽³⁾, José de Barros França-Neto⁽³⁾, Fernando Augusto Henning⁽³⁾

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia, Centro Universitário Filadélfia, Centro de Ciências Agrárias, bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR. ⁽²⁾ Estudante de doutorado, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Departamento de Agronomia, Londrina, PR. ⁽³⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR.

Introdução

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) consolida-se como o principal pilar do agronegócio brasileiro, posicionando o país como o maior produtor e exportador mundial desta oleaginosa. Em 2023, a cultura foi responsável por aproximadamente 40,99% do valor total das exportações agrícolas do Brasil, evidenciando sua importância estratégica para a balança comercial e a segurança alimentar global (Instituto Escolhas, 2025; Embrapa Soja, 2026).

No entanto, a sustentabilidade da produção enfrenta desafios constantes impostos por fitopatógenos, dentre os quais se destaca o fungo *Cercospora* spp., agente causal do cretamento foliar de *Cercospora* e da mancha-púrpura da semente, com perdas de produtividade estimadas entre 18% e 30% sob condições severas (Sautua et al., 2024). Nas sementes, os sintomas manifestam-se predominantemente por meio de uma coloração púrpura típica no tegumento, variando de pequenos pontos isolados até a cobertura total, com manchas irregulares que oscilam do roxo claro ao castanho-avermelhado (Ward-Gauthier et al., 2015).

A lignina, um polímero fenólico complexo, é amplamente descrita na literatura como um componente essencial da barreira física contra a penetração de patógenos, conferindo rigidez mecânica e reduzindo a degradabilidade dos tecidos por enzimas fúngicas (Liu et al., 2018; Ma, 2024). Contudo, a efetividade da lignina na resistência varia conforme a cultivar e as condições ambientais (Brzezinski et al., 2022). Se, por um lado, a alta concentração desse composto reduz a incidência de determinados fungos de solo e de armazenamento, seus

efeitos específicos sobre o gênero *Cercospora* em sementes de soja ainda demandam esclarecimentos.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi determinar a influência do teor de lignina do tegumento na incidência de *Cercospora* spp. em sementes de diferentes cultivares de soja.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos Dr. Nilton Pereira da Costa, pertencente à Embrapa Soja, localizada em Londrina, PR. Foram utilizadas 26 amostras de sementes de soja com diferentes níveis de incidência natural de *Cercospora* spp., provenientes de quatro estados brasileiros: Mato Grosso (MT) (n = 19), Paraná (PR) (n = 4), Bahia (BA) (n = 2) e São Paulo (SP) (n = 1). As amostras contemplaram diversas cultivares comerciais selecionadas pela sua elevada representatividade no mercado nacional.

A determinação da incidência de *Cercospora* spp. nas sementes foi realizada por meio do teste de sanidade em papel de filtro (blotter test), utilizando-se 400 sementes por amostra (4 repetições de 100), distribuídas em gerbox, conforme Neergaard (1977).

Para a quantificação do teor de lignina, foram utilizados os tegumentos de 100 sementes por amostra (4 repetições de 25). Inicialmente, as sementes foram imersas em água destilada por um período de 12 horas para permitir a separação manual dos tegumentos e dos cotilédones. Em seguida, os tegumentos extraídos foram submetidos à secagem em estufa com circulação de ar a 105 °C por 24 horas. A matéria seca obtida foi devidamente triturada e homogeneizada em moinho de facas. Posteriormente, pesou-se 0,3 g de cada amostra para a etapa de extração das proteínas ligadas à parede celular. Com o material livre de frações proteicas, realizou-se a quantificação espectrofotométrica do teor de lignina pelo método do complexo do ácido litiglicólico (LTGA), seguindo o procedimento descrito por Ca-peleti et al. (2005).

A relação entre o teor de lignina no tegumento e a incidência do patógeno foi avaliada por meio de análise de correlação. Inicialmente, a normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Atendidos os pressupostos, calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r), e a significância estatística do ajuste foi determinada

pelo teste t de Student a 5% de probabilidade ($\alpha = 0,05$). Todas as análises estatísticas e a elaboração dos gráficos de dispersão foram realizadas no programa R (R Core Team, 2026).

Resultado e Discussão

A análise estatística indicou a inexistência de uma relação linear significativa entre o acúmulo de lignina no tegumento e a presença de *Cercospora* spp. nas amostras de sementes avaliadas (Tabela 1, Figura 1). Esse resultado sugere que a resistência estrutural conferida por este polímero não atua como o principal mecanismo de defesa contra o patógeno no conjunto de cultivares analisado.

A infecção por *Cercospora* spp. ocorre por meio de aberturas naturais da semente, como poros do tegumento (Figura 2), o hilo e a micrópila (Singh; Sinclair, 1985). Nesses poros, a penetração das hifas dispensa a formação de apressórios, o que viabiliza o processo de infecção sem causar defeitos visíveis no tegumento da semente. Diante disso, o estudo da densidade e do tamanho desses poros tegumentares surge como uma possível ferramenta no melhoramento genético; uma vez que a probabilidade de infecção é diretamente proporcional à presença dessas vias de entrada na semente (Hill; West, 1982).

Como o fungo se utiliza dessas vias de acesso preexistentes, a deposição de lignina no tegumento acaba não representando um impedimento físico eficaz ao processo de infecção inicial. A literatura destaca que o patógeno utiliza o tegumento como sítio de colonização e de síntese de cercosporina, composto fotodinâmico responsável pela característica mancha púrpura (Kunwar et al., 1985), evidenciando que a lignina não obstrui o estabelecimento do fungo quando este penetra via aberturas naturais.

Apesar do sucesso na colonização inicial e da manifestação visual dos sintomas, cabe ressaltar que o fungo se restringe quase que exclusivamente à região do tegumento. Raramente atingindo os tecidos embrionários, a presença do patógeno acaba não afetando o potencial fisiológico do lote, de modo que não são registrados prejuízos na germinação, emergência ou vigor da soja (França-Neto; West, 1989).

Tabela 1. Teor de lignina no tegumento (%) e incidência (%) de *Cercospora* spp. identificados em 26 amostras de sementes comerciais de soja.

Amostra	Lignina	Incidência
1	4,25	14
2	4,75	6,6
3	5,02	0,6
4	4,84	8
5	4,61	11,4
6	4,11	8,4
7	4,46	16,2
8	4,64	13,4
9	4,46	5,4
10	4,66	9,4
11	4,38	3,8
12	4,33	7,6
13	5,27	21,2
14	4,83	11,4
15	4,38	9,8
16	4,82	12,4
17	4,72	12,4
18	4,47	4,6
19	4,61	11
20	4,76	3,4
21	4,33	11,8
22	4,83	4,4
23	4,61	5
24	4,49	7,4
25	4,45	9,2
26	4,84	11,6

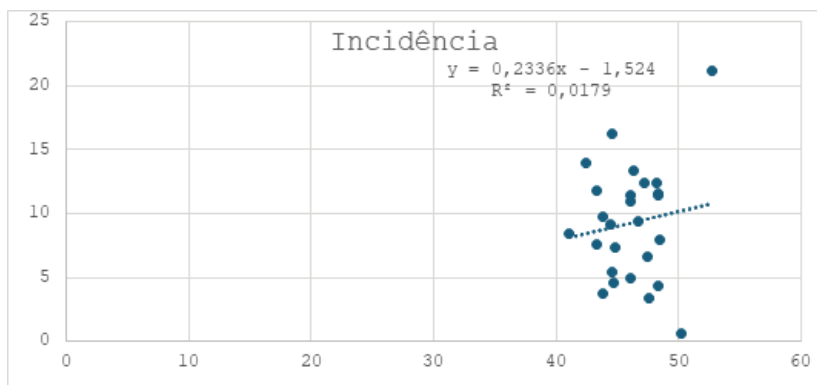


Figura 1. Diagrama de dispersão e linha de tendência linear entre o teor de lignina no tegumento e a incidência percentual de *Cercospora* spp. em sementes de cultivares de soja.

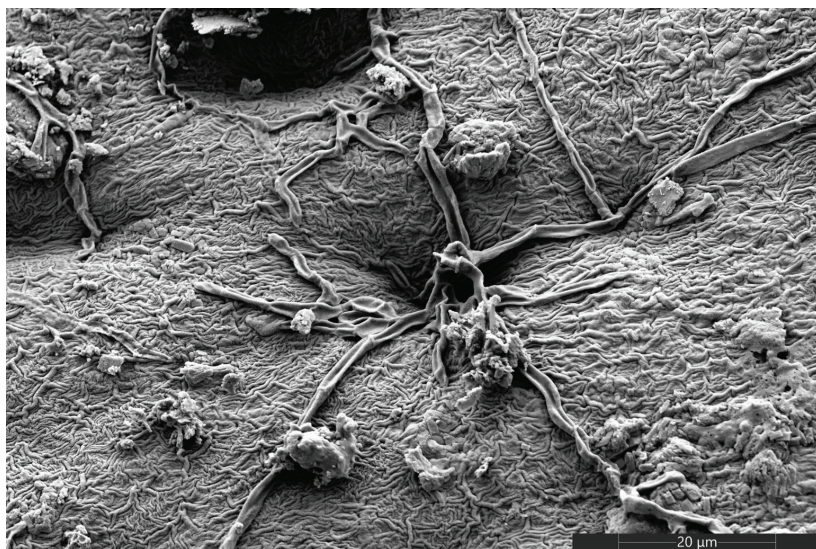


Figura 2. Eletromicrografia de varredura (MEV) evidenciando o crescimento e a colonização de hifas de *Cercospora* spp. sobre a superfície do tegumento de sementes de soja, destacando a proximidade e penetração ativa através de fendas e aberturas naturais da parede celular (Barra de escala = 20 μm).

Conclusão

Os resultados demonstraram a ausência de correlação linear entre o teor de lignina no tegumento das sementes e a incidência de *Cercospora* spp. nas cultivares de soja analisadas. A oscilação nos níveis desse polímero não constitui uma barreira determinante contra o fungo, indicando que o patógeno coloniza o tegumento da semente independentemente de sua concentração, utilizando as aberturas naturais como principal via de penetração.

Referências

- BRZEZINSKI, C. R.; ABATI, J.; ZUCARELI, C.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A. Quality and chemical composition of soybean seeds with different lignin contents in the pod and seed coat subjected to weathering deterioration in pre-harvest. **Journal of Seed Science**, v. 44, e202244024, 2022. 13 p. DOI: 10.1590/2317-1545v44257665.
- CAPELETI, I.; FERRARESE, M. L. L.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FERRARESE FILHO, O. A new procedure for quantification of lignin in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) seed coat and their relationship with resistance to mechanical damage. **Seed Science and Technology**, v. 33, n. 2, p. 511-515, 2005.
- EMBRAPA SOJA. **Soja em números (safra 2025/26)**. Londrina, 2026. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 26 maio 2026.
- FRANÇA-NETO, J. B.; WEST, S. H. Effects of *Colletotrichum truncatum* and *Cercospora kikuchii* on viability and quality of soybean seed. **Journal of Seed Technology**, v. 13, n. 2, p. 136-149, 1989.
- HILL, H. J.; WEST, S. H. Fungal penetration of soybean seed through pores. **Crop Science**, v. 22, n. 3, p. 602-605, 1982.
- INSTITUTO ESCOLHAS. **Brasil como líder mundial em produção de soja: até quando e a que custo? Relatório Técnico**. São Paulo, 2025. 118 p. Disponível em: https://escolhas.org/wp-content/uploads/2025/06/Relatorio-Tecnico_Brasil-como-lider-mundial-em-producao-de-soja.pdf. Acesso em: 26 maio 2026.

KUNWAR, I. K.; SINGH, T.; SINCLAIR, J. B. Histopathology of mixed infections by *Colletotrichum truncatum* and *Cercospora sojina* or *Phomopsis* spp. in soybean seeds. **Phytopathology**, v. 75, n. 4, p. 489-492, 1985.

LIU, Q.; LUO, L.; ZHENG, L. Lignins: biosynthesis and biological functions in plants. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 19, n. 2, 335, 2018. DOI: 10.3390/ijms19020335.

MA, Q. H. Lignin biosynthesis and its diversified roles in disease resistance. **Genes**, v. 15, n. 3, 295, 2024. DOI: 10.3390/genes15030295.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: Macmillan Press, 1977. 1187 p.

R CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2026. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 26 maio 2026.

SAUTUA, F. J.; PIZÁ, M. C. P.; SCANDIANI, M. M.; CARMONA, M. A. *Cercospora* leaf blight and purple seed stain of soybean: a permanent challenge. **Plant Pathology**, v. 73, n. 4, p. 511-525, 2024.

SINGH, T.; SINCLAIR, J. B. Histopathology of *Cercospora sojina* in soybean seeds. **Phytopathology**, v. 75, n. 2, p. 185-189, 1985.

WARD-GAUTHIER, N. A.; SCHNEIDER, R. W.; CHANDA, A.; SILVA, E. C.; PRICE III, P. P.; CAI, G. *Cercospora* leaf blight and purple seed stain. 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**. 5th ed. Saint Paul: APS Press, 2015. p. 37-41.