



## **Cancros da haste em soja na safra 2022/23 – estudo de caso.**

Erlei Melo Reis, Andrea Camargo Reis, Mateus Zanatta

Instituto Agris – Passo Fundo, RS

(Abril, 2023)

**Introdução.** Na soja [*Glycine max* (L.) Merr.] ocorrem várias doenças causadas por fungos, oomicetos, bactérias vírus e nematóides.

Em hastes, merece destaque a seca-da-haste e da vagem, a antracnose, o mofo branco, podridão parda da medula e os cancros.

Em relação aos cancros, considerando-se os sintomas, ocorrem duas doenças semelhantes, porém distintas, denominadas conjuntamente de cancro-da-haste. Para distingui-los pelos nomes comuns, propõem-se em português as denominações de cancro-‘meridionalis’ e cancro-‘caulívora’.

### **Ocorrência.**

(a) O cancro caulívora foi descrito nos Estados Unidos em 1954, por Morgan-Jones e Backman (1984). O relato para a América do Sul foi feito na província de Buenos Aires, Argentina, em 1999, por Pioli et al (2001), 59 anos após sua constatação nos Estados Unidos.

No Brasil, foi observado pela primeira na safra 2005/06, nos municípios de Coxilha e Passo Fundo, RS (Costamilan et al. 2008), seis anos após o registro de sua ocorrência na Argentina.

(b) O meridionalis foi relatado também nos Estados Unidos, pela primeira vez, em 1973, por Backman et al. (1985). No Brasil, 16 anos mais tarde, foi descrito por Yorinori et al. (1989). Essa doença causou epidemias em todas as regiões de cultivo da soja no Brasil.

Como infectam as sementes devem ter sido introduzidos nas lavouras pela semente produzida em lavouras com as doenças a partir de sua origem nos Estados Unidos.

Até a safra 2021/22, devido ao melhoramento genético, os cancros da soja praticamente não tinham causado epidemia.

### **Etiologia e sistemática do agente causal.**

**Forma perfeita, teleomórfica ou ascógena.** O fungo agente causal do cancro caulívora pertence à Classe Ascomycetos, Ordem Diaporthales e classificado como *Diaporthe caulivora* (Athow & Caldwell) J.M. Santos, Vrandecic & A.J.L. Philips, *comb - stat. nov.* (Mycobank MB518520) (Santos et al., 2011), conhecido como *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* K. L. Athow and R. M. Caldwell. O do meridionalis tem como agente causal *Diaporthe aspalathi* Janse

van Rensburg, Castlebury & Crous, *nom. et. stat. nov.* (MycoBank MB500803), Van Rensburg *et al.*, 2006, denominado anteriormente de *Diaporthe phaseolorum* var. *meridionalis* Fernández.

**Forma imperfeita, anamórfica ou mitótica.** Os fungos do gênero *Diaporthe* causadores dos cancrios na forma imperfeita ou anamórfica são classificados no gênero *Phomopsis*. O fungo pertence à Classe Coelomicetos, Sphaeropsidadales, Sphaeropisaceae (em picnídios) gênero *Phomopsis* que produz dois tipos de esporos morfologicamente diferentes (alfa e beta) (Figs. 1 e 2).

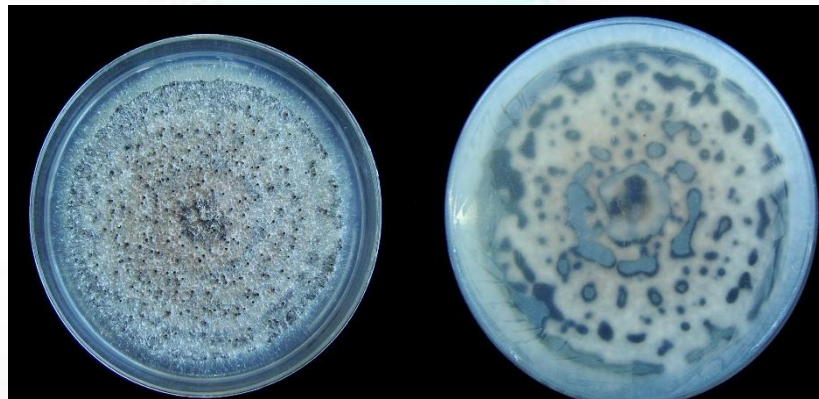


Figura 1. Colônia do anamorfo de *Diaporthe phaseolorum caulivora* com a formação de peritécios (Vista superior e inferior da colônia e placa de petri contendo meio de cultura de batata-sacarose-ágar).



Figura 2. Colônias de *Phomopsis* (picnídios)/*Diaporthe* (peritécios) em meio de cultura de batata/sacarose/ágar: exsudação de conídios e vista da superfície da colônia e do fundo da placa de petri (fonte: Mena *et al.*, 2020).

Os fungos do gênero *Phomopsis* produzem dois tipos morfológicos de conídios: Os esporos alfa (2,1 x 5,2  $\mu$ m), hialinos, unicelulares, elipsóides, fusiformes elipsoidais ou elipsoidais-



oblongos e normalmente gutulados com uma gota de óleo em cada extremidade. Os beta (1,7 x 9,3 um) são hialinos, não septados, filiformes e curvos.

No Quadro 1 apresentam-se as diferenças fundamentais entre os dois cancos segundo a literatura consultada.

Quadro 1. Diferenças do cancro-caulívora do cancro-meridionalis

<b>Cancro-caulívora – <i>Diaporthe phaseolorum caulivora</i></b>	<b>Cancro-meridionalis – <i>D. phaseolorum meridionalis</i></b>
Uma lesão por haste, axila nó inferior	-
Lesões circundam a haste	-
Cai o limbo folhar ficando apenas o pecíolo - ‘ <b>esporão/espora</b> ’	Presença de ‘ <b>cajado de pastor</b> ’
Folhas com amarelecimento	Com sintoma secundário tipo <b>folha-carijó</b>
Em plantas - Picnídios raros em lesões	Em plantas - Picnídios presentes e abundantes
<b>Peritécios em lesões em hastes</b>	<b>Peritécios ausentes</b>
<b>Forma peritécios em meio de cultura</b>	<b>Não forma peritécios em meio de cultura</b>
Conídios alfa e beta raros em cultura	?
Incidência em sementes até 10 – 20%	Incidência em sementes até 1%

### **Sintomas das primeiras epidemias.**

**Cancro meridionalis.** As lesões em hastes surgem no início do estágio reprodutivo, como pequenas áreas pardo-avermelhadas, comumente nos nós inferiores da planta. Observa-se a presença de lesões pardas (Fig. 3) que podem circundar a haste e causar a murcha e, finalmente, a morte do topo da planta. As folhas podem apresentar-se enroladas, devido à presença de cancos nos pecíolos. Os sintomas ocorrem em pecíolos, folhas e hastes. Em folhas é do tipo folha-carijó (Fig. 4)



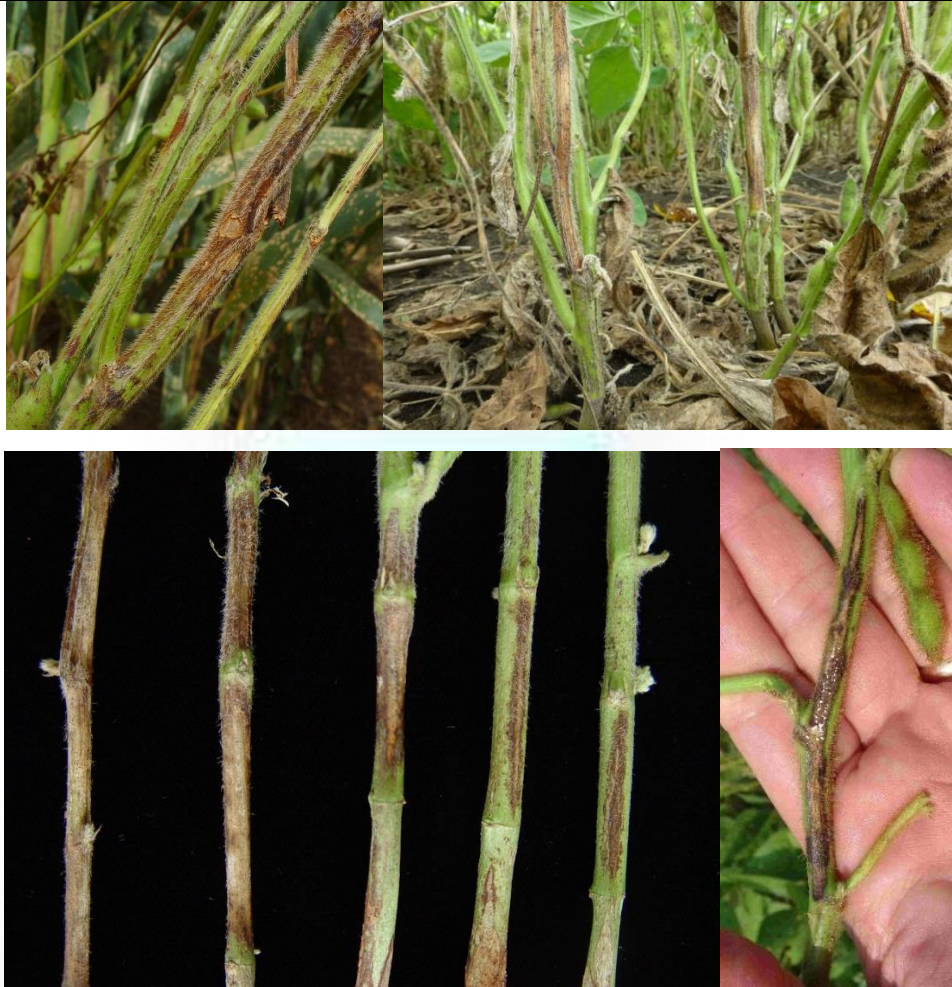


Figura 3. Sintomas do cancro 'meridionalis'.



Figura 4. Sintomas secundário de folha-carijó do cancro meridionalis,

**Cancro caulívora.** Lesões pardo-escuras frequentemente observadas em um único nó na porção inferior da haste (Fig. 5).



Figura 5. Sintomas/sinais (peritécios) do cancro caulívora em haste de soja.

## Material e método

**Identificação das amostras:** Relação de amostras de plantas de soja com sintomas de cancro registradas na Clínica vegetal do Instituto AGRIS (Quadro 1)



Quadro 1. Material registrado na Clínica Vegetal do Instituto Agris, safra 22/23

Data	Município
05/12/22	Palotina – Pr
21/12/22	Palotina – Pr
18/01/23	Palotina – Pr
15/02/23	<u>São Lourenço do Sul - Rs</u>
15/02/23	<u>Minas do Leão - Rs</u>
16/02/23	<u>Vacaria - Rs</u>
16/02/23	<u>Campos Novos – Sc</u>
19/02/23	<u>Sta Vitória do Palmar - Rs</u>
02/03/23	<u>Chiapeta - Rs</u>
02/03/23	<u>Santiago - Rs</u>
19/02/23	<u>S. Jorge do Oeste - Pr</u>

**Descrição do quadro sintomatológico atual.** Sintomas diferenciais, inúmeras lesões nas hastes principal, secundárias e pecíolos. As lesões em hastes se concentram nas axilas de racemos e de pecíolos. Sobre as hastes numerosas lesões pequenas escuras, alongadas, elípticas com pontas agudas, crescem atingindo até 1,5 cm de comprimento. As maiores e mais velhas ostentam o centro levemente deprimido, forma elítica, cor rosa-claro devido a massa de conídios. As lesões nas axilas evoluem, podem coalescer, terminando por matar o ramo (Fig. 6).



Figura 6. Quadro sintomatológico (em lavoura, plantas e hastes safra 22/23) ausência folhas-carijó.

Detalhes da localização e da morfologia das lesões que compõem o quadro sintomatológico em hastes da soja safra 22/23 (Fig. 7). Não foi observada a formação de picnídios nos tecidos necrosados.



Figura 7. Quadro sintomatológico em hastes da soja safra 22/23. Presença de lesões nos nós e entre-nós.

**Cultivares com a presença da doença:** BMX Ativa\*, BMX Zeus, BRS 5804, NEO 580 e algumas linhagens (lista incompleta).





No laboratório foram feitos isolamento de fungos presentes em lesões pelo plaqueamento de pequenas porções desinfestadas e plaqueamento em BDA + S. e incubados em BOD a 25°C.

Na prova de patogenicidade, foi utilizado o método de palito de dente colonizado (10 – 12 dias) em BDA com a cultura pura (*Phomopsis/Diaporthe*) e introdução no epicótilo de dez plântulas de cultivar suscetível, câmara úmida por 36 horas.

## Resultados

As colônias desenvolvidas em BDA + S são semelhantes as descritas para o cancro caulívora (Fig. 8).

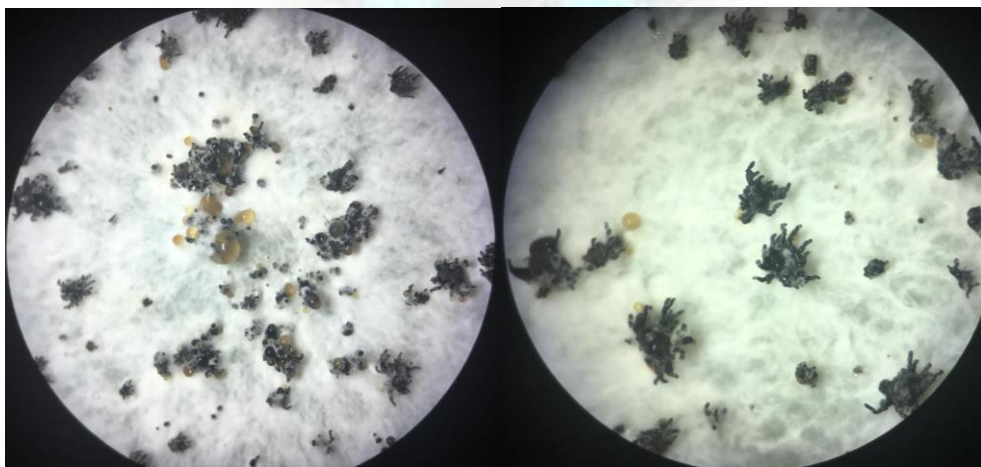


Figura 8. Cultura do fungo (*Phomopsis/Diaporthe*) em meio de cultura (isolado atual): Picnídios com exsudação de conídios e formação de peritécios (rostros longos).

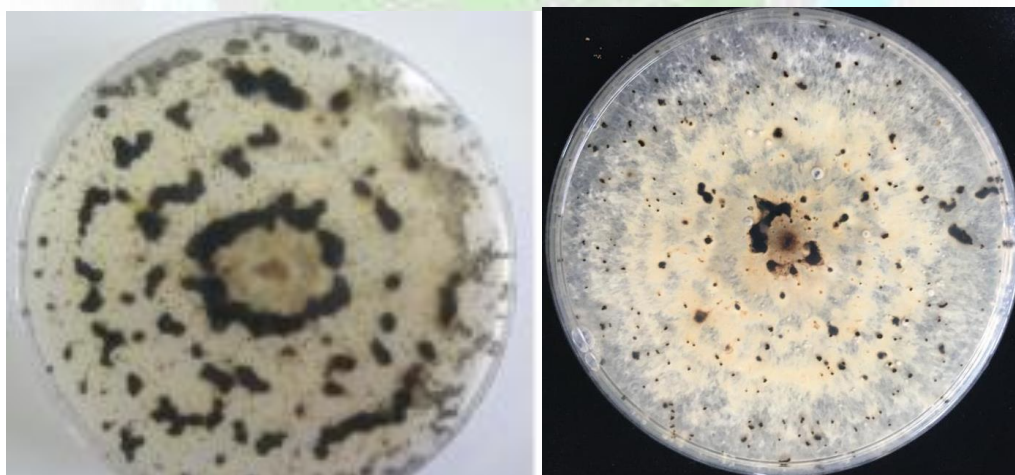


Figura 9. Aspectos das colônia (*Phomopsis/Diaporthe*) vistas pelo fundo da placa de petri com meio de cultura: Esquerda – isolado antigo; Direita – isolado atual.



Em hastes de plantas maduras submetidas a câmara úmida se observou o desenvolvimento de peritécios com rostros longos semelhantes as descrições do fungo do gênero *Diaporthe* (Fig. 10) e com uma gota da exudação de esporos na extremidade do rostro (Fig. 11).

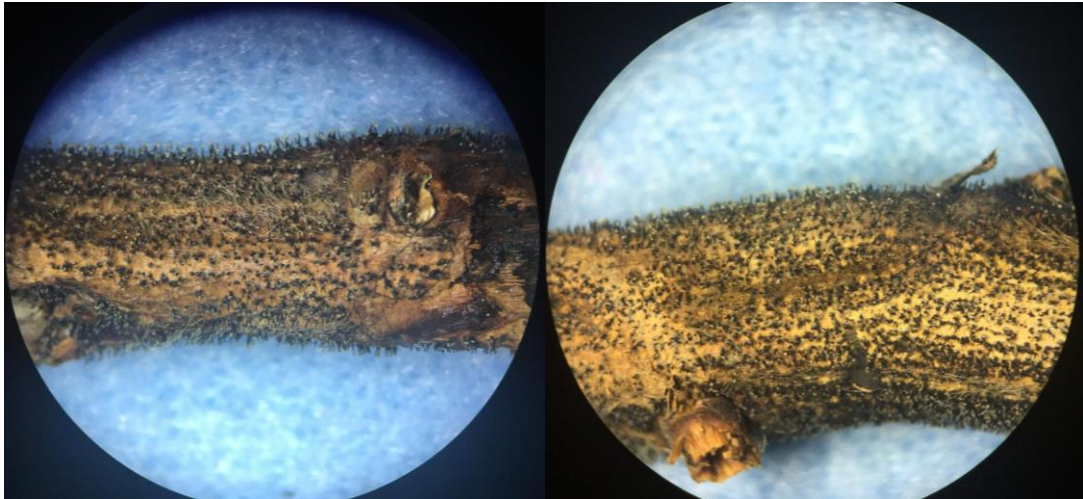


Figura 10. Peritécios de *Diaporthe* com rostros longos, formados em hastes de soja.

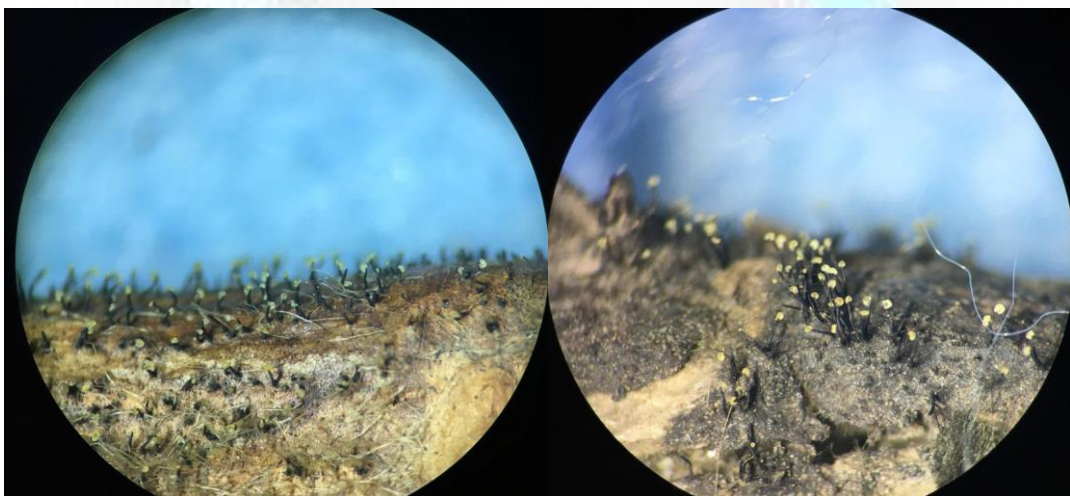


Figura 11. Gotas de exsudato de ascosporos na extremidade de rostros de peritécios de *Diaporthe* formados em hastes de soja.

### **Considerando:**

- (a) As diferenças dos sintomas do quadro sintomatológico atual com as primeiras descrições da doença (Costamilan et al., 2008);



- (b) O aspecto morfológico da colônia em meio de cultura com a formação de picnídios (Phomopsis – conídios alfa e beta) e de peritécios (Diaporthe – rostros longos);
- (c) O aspecto das colônias do fungo vistas pelo fundo do das placas são distintas do isolado antigo (Fig. 9).
- (d) A formação de peritécios (Diaporthe) nas lesões e em restos culturais e a
- (e) A ausência em plantas nas lavouras atacadas com sintomas de folha-carijó se conclui que os sintomas se assemelham aos descritos para o cancro caulívora sendo o agente causal provavelmente *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*.

**Observação.** O quadro sintomatológico dos cancos caulívora e meridionalis não deve ser confundido com os da podridão negra de fitóftora (Fig. 12). No caso de fitóftora, a necrose negra da base da haste é visível ao nível do solo, o que é um indicador de que tem origem abaixo da linha do solo (podridão radicial). Contrariamente as lesões dos cancos desenvolvem-se acima da linha do solo.



Figura 12. Planta de soja com sintomas da podridão negra da base da haste – *Phytophthora sojae*

**Agradecimentos:** Colegas, Marta Maria Casa Blum, Luiz Henrique Carregal Pereira da Silva, Henrique Zanatta BASF e José Alencar.

#### Referências bibliográficas consultadas

ATHOW, K.; CALDWELL, R. M. A comparative study of Diaporthe stem canker and pod and stem blight of soybean. *Phytopathology* 44:319-325. 1954.





- BACKMAN, P.A.; WEAVER, D.B.; MORGAN-JONES, G. Soybean stem canker: an emerging disease problem. *Plant disease* 69:641-647. 1985.
- BALDUCCHI, A.J.; McGEE, D.C. Environmental factors influencing infection of soybean seeds by *Phomopsis* and *Diaporthe* species during seed maturation. *Plant Disease* 71:209-212. 1987.
- CAMPBELL, M. A., LI, Z., BUCK, J. W. Development of southern stem canker disease on soybean seedlings in the greenhouse using a modified toothpick inoculation assay. *Crop Prot.* 100, 57–64., 2017. doi: 10.1016/j.cropro.2017.05.026
- COSTAMILAN, L. M.; YORINORI, J.T.; ALMEIDA, A.; SEIXAS, D.S.; BINNECK, E.; ARAÚJO, M. R; CARBONARI, J.A. First report of *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* infecting soybean plants in Brazil *Tropical Plant Pathology* 33(5) 381-385. 2008.
- FERNANDEZ, F. A.; PHILLIPS, D. V.; RUSSIN, J. S.; RUPE, J.C. Stem canker. IN: HARTMAN, G. L.; SINCLAIR, J. B. & RUPE, J.C. *Compendium of soybean diseases*, 4<sup>th</sup> ed., APS Press. St Paul. P. 33-35. 1999.
- GERDEMANN, J. W. The association of *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* with root and basal stem rot of soybean. *Plant Disease Reporter* 38(11):742-743. 1954.
- GRIJALBA, P. E. & GUILLIN, E. Occurrence of soybean stem canker caused by *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* in the southern part of Buenos Aires province, Argentina. *Australasian Plant Disease Notes* 2(1) 65–66. 2007.
- HILDEBRAND, A.A. Observations on the occurrence of the stem canker and pod stem blight fungi on mature stem of soybean. *Plant Disease Reporter* 38(9):640-646. 1954.
- HIGLEY, P.M.; TACHIBANA, H. Physiologic specialization of *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*. *Plant Disease* 815-817. 1987.
- KEELING, B.L. Measurement of soybeans resistance to stem canker by *Diaporthe phaseolorum* var *caulivora*. *Plant Disease* 72:217-220. 1988).
- LEHMAN, S.G. Pod and stem blight of soybean. *Annals Mo. Botany Garden* 10:119-169. 1923.
- LUTRELL, E.S. *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* on crop plants. *Phytopathology* 37:445-465. 1947.
- MENA E.; STEWART, S.; MONTESANO. M.; PONCE DE LEÓN, I. Soybean stem canker caused by *Diaporthe caulivora*; Pathogen diversity, colonization process, and plant defense activation. *Front Plant Sci.* 2020 Jan 23;10:1733. doi: 10.3389/fpls.2019.01733. PMID: 32117332; PMCID: PMC7011206.



MORGAN-JONES, G.; BACKMAN, P.A. Characterization of soybean biotype of *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*, the causal organism of soybean stem canker. (Abstract) *Phytopathology* 74:815.

OLSON, T. R., GEBREIL, A., MICIJEVIC, A., BRADLEY, C. A., WISE, K. A., MUELLER, D. S.. Association of *Diaporthe longicolla* with black zone lines on mature soybean plants. *Plant Health Prog.* 16 (3), 118–122, 2015. doi: 10.1094/PHP-RS-15-002.

PIOLI, R.N; MORANDI, E.N.; BISARO, V. First report of soybean canker caused by *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* in Argentina. *Plant Disease* 85:95. 2001.

ROTHROCK, C.S.; PHILLIPS, D.V.; HOBBS, T.W. Effects of cultivar, tillage, and cropping system on infection of soybean *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*. *Phytopathology* 76:266-270.1988.

SUBBARAO, K.V.; PADGETT, J.P.; GEAGHAN, G.B; SNOW, J.P. Influence of soil moisture on formation of perithecia and pycnidia and spore release in *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*. *Phytopathology* 82:440-446. 1992.

**'Esta é mais uma contribuição do Instituto Agris à sustentabilidade da cultura da soja no Brasil'.**