

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



COMUNICADO
TÉCNICO

134

Brasília, DF
Fevereiro, 2022

Embrapa

Antracnose da melancia, melão e pepino: identificação e manejo

Ailton Reis
Maria Isabella de Souza Feitosa

Antracnose da melancia, melão e pepino: identificação e manejo

Ailton Reis¹

Maria Isabella de Souza Feitosa²

Introdução

A família Cucurbitaceae compreende aproximadamente 95 gêneros e 950 espécies, que se encontram amplamente distribuídas pelo mundo, sendo de ocorrência mais expressiva em regiões de clima tropical e subtropical (Schaefer; Renner, 2011). As cucurbitáceas estão entre as 15 famílias de hortaliças mais cultivadas no mundo. Neste cenário, as que mais se destacam, são: melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai], melão (*Cucumis melo* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.) e abóboras (*Cucurbita* spp) (Almeida, 2002).

A maior parte da produção das cucurbitáceas é destinada à alimentação humana, mas também é usada na alimentação animal e para fins terapêuticos. Quanto aos aspectos nutricionais, seus frutos são fonte de minerais e vitaminas (principalmente A e C), na forma de carotenoides e

ácido ascórbico (Romano et al., 2008). As sementes de abóboras apresentam alto valor nutricional devido à grande quantidade de ácidos graxos insaturados que possuem (Bisognin, 2002; Feijó, 2005).

As cucurbitáceas estão sujeitas à ocorrência de diversas doenças, seja de origem abiótica (provocadas por desequilíbrios nutricionais ou condições climáticas desfavoráveis) ou biótica (causadas por bactérias, fungos, oomicetos, nematoides e vírus). Os fungos e oomicetos são os principais agentes causadores de doenças em cucurbitáceas, se for levado em conta o número de doenças que causam nestas culturas. Dentre as doenças causadas por fungos/oomicetos de maior importância para a cultura do melão, melancia e pepino, se destacam: tombamento de mudas (*Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp. e *Phytophthora capsici*), crestamento gomoso (*Didymella bryoniae*), oídio

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia (Fitopatologia), pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

² Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Fitopatologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

(*Podosphaera xanthii*), mancha de alternária (*Alternaria cucumerina*), mancha de cercospora (*Cercospora citrullina*), míldio (*Pseudoperonospora cubensis*) e antracnose (*Colletotrichum orbiculare* (=Sin. *C. lagenarium*) (Lopes et al., 2008; Bezerra, 2009). A antracnose é uma das doenças fúngicas de maior importância econômica para maioria das cucurbitáceas, principalmente, em regiões de clima quente, na estação chuvosa. A doença pode ser bastante prejudicial, por acometer as plantas em qualquer fase fenológica, e, atacar todos os órgãos da planta (Tavares, 2002). Este Comunicado técnico tem como principal objetivo auxiliar os produtores de melancia, melão e pepino a identificar a antracnose a campo e manejar a doença de modo eficiente.

Agente causal

A antracnose das cucurbitáceas tem como agente causal, listado na literatura, o fungo *Colletotrichum orbiculare* (=Sin. *C. lagenarium*). A doença foi descrita pela primeira vez em melancia e melão, nos EUA e na Carolina do Sul em 1904 e 1910, respectivamente (Gardner, 1918). O patógeno já foi documentado em mais de 50 espécies vegetais em todo o mundo (Farr; Rossman, 2021). Apesar de a espécie *C. orbiculare* também ser citada como sendo o agente causal da antracnose em cucurbitáceas, no Brasil ainda não há estudos em que o fungo tenha sido identificado por

ferramentas morfológicas e moleculares comprovando esta afirmação.

Pelo menos seis espécies de *Colletotrichum* causam antracnose em chuchu no Brasil. Uma delas, a predominante, pertence ao complexo *C. orbiculare*, mas não é a espécie *C. orbiculare* “senso estrito” (Costa, 2015; Suaste-Dzul; Reis, 2021). Entretanto, como não há estudos recentes e detalhados sobre a etiologia da antracnose em outras cucurbitáceas no Brasil, o agente etiológico da doença será referido como *C. orbiculare*, conforme registrado na literatura especializada.

Colletotrichum orbiculare é uma das oito espécies do complexo de espécies que também leva o nome de *Colletotrichum orbiculare* (Damm et al., 2013). O fungo pertence ao reino Fungi, filo Ascomycota, subfilo Pezizomycotina, classe Sordariomycetes, subclasse Hypocreomycetidae, ordem Glomerellales e família Glomerellaceae (Index..., 2021).

O gênero ao qual pertence *C. orbiculare* apresenta grande importância fitopatológica, por causar impactos negativos à produção de diversas culturas. Em um ranking dos principais fungos fitopatogênicos do mundo, o gênero *Colletotrichum* ocupa a oitava posição (Dean et al., 2012).

A espécie *C. orbiculare* desenvolve colônias de formato irregular, de coloração acinzentada, marrom escura

a negra, com margens pálidas e rosadas (Sutton, 1992). Produz conídios hialinos, sem septos, de formato reto, cilíndrico ou clavado, com o ápice arredondado e base truncada com ápice obtuso (Sutton, 1992). Os conídios brotam no ápice dos conidióforos e se acumulam em uma matriz mucilaginosa. No hospedeiro, se formam estromas negros, onde se desenvolvem os acérvulos, contendo setas e conidióforos hialinos (Keinath et al., 2017).

Em algumas cucurbitáceas, como a melancia, o melão e o pepino, *C. orbiculare* apresenta raças fisiológicas capazes de atacar determinados genótipos da hospedeira (Pavan et al., 2016; Keinath, 2015). No gênero *Cucumis*, são conhecidas sete raças do patógeno, baseadas na reação da patogenicidade sobre genótipos diferenciais pertencentes a este gênero.

Entretanto, não tem sido encontrada muita informação sobre a diversidade de espécies e a variabilidade intraespecífica de *Colletotrichum* spp. causando antracnose em melão.

Sintomas e sinais

Os sintomas da antracnose em cucurbitáceas podem variar, dependendo da espécie e da cultivar envolvidas. Todos os órgãos aéreos da planta podem ser afetados, tais como epicótilo, cotilédone, folhas, ramos e frutos (Sitterly; Keinath, 1996; Pavan et al., 2016). Entretanto, o mais comum é os sintomas se iniciarem pelas folhas mais velhas, onde se formam lesões pequenas e encharcadas, de coloração pálida, que se tornam necróticas e escurecidas, circundadas ou não por um halo amarelado (Figure 1). Com

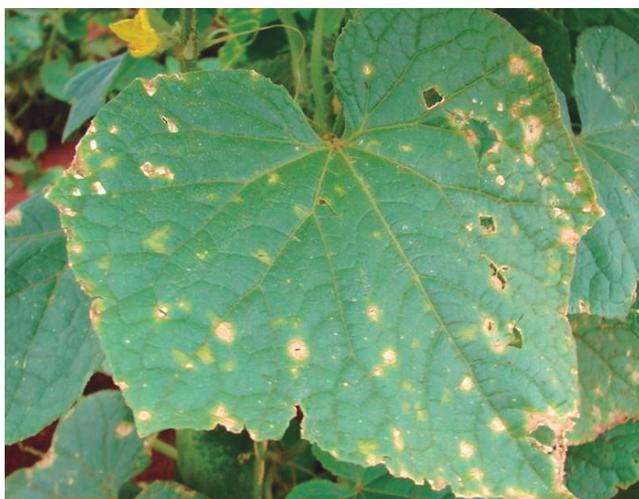


Figura 1. Lesões necróticas, circulares a irregulares em folha de pepino, causadas por *Colletotrichum orbiculare*, agente causal da antracnose.

a evolução da doença, as lesões aumentam de tamanho, podendo coalescer e tomar todo o limbo foliar; neste caso, causando seca e queda dos tecidos, diminuindo consideravelmente o potencial fotossintético da planta. (Tavares, 2002; Palenchar et al., 2009).

Algumas particularidades nos sintomas em folhas de pepino e melancia têm sido relatadas (Sitterly; Keinath, 1996; Cardoso et al., 2001). Em pepino, as lesões não são claramente delimitadas

e apresentam o centro bastante seco, sendo comum se destacar, se tornando perfuradas (Figure 2). Além disso, se estendem levemente (em forma pontiaguda) ao longo das nervuras, que se tornam escuras. Em melancia, as lesões são pequenas, de formato angular de cor castanho-claro inicialmente, e, posteriormente, circulares a irregulares e enegrecidas. As margens das lesões são irregulares e muitas vezes delimitadas pelas nervuras das folhas (Figura 3). Com o tempo, as manchas

Foto: Ailton Reis



Figura 2. Lesões em folhas de pepino com o centro seco, causadas por *Colletotrichum orbiculare*, sendo que parte do tecido afetado foi destacado, deixando furos.

Figura 3. Lesões pequenas, de coloração castanha e circundada por um halo amarelo, causadas por *Colletotrichum orbiculare* (agente causal da antracnose), em folha de melancia.



Foto: Carlos Alberto Lopes

vão crescendo e coalescendo, causando queima parcial ou total da folha. É comum, sob condições ambientais muito favoráveis, observarem-se lavouras apresentando plantas com a folhagem totalmente queimada (Figura 4).

Nos ramos, pecíolos e frutos, formam-se lesões de formato circular, ovoides a alongadas, de coloração geralmente escura e aspecto deprimido (Figura 5). Nos frutos, as lesões podem crescer muito de tamanho transformando-se em um cancro (Figura 6). No centro das lesões, formam-se os acérvulos, que, em condição de elevada umidade, produzem massa de esporos rosalaranjado (Figura 6 - seta). Os acérvulos são formados por hifas que se agregam sob a cutícula ou epiderme, produzindo uma massa de conidióforos, e a pressão dos conídios rompe a cutícula do hospedeiro, permitindo a sua liberação (Rego e Carrijo, 2000; Tavares, 2002; Pavan et al., 2016).

Os sintomas em frutos podem aparecer em pré e em pós-colheita. No primeiro caso, os sintomas são observados quando os frutos ainda estão no campo. No segundo caso, o patógeno infecta os frutos no campo e se mantém quiescente por um período (geralmente quando o fruto ainda está verde), progredindo após a colheita, resultando no aparecimento de sintomas durante o transporte ou no armazenamento e comercialização (Palenchar et al., 2009).



Foto: Ailton Reis

Figura 4. Lavoura de pepino com as folhas quase totalmente secas, devido ao ataque do fungo *Colletotrichum orbiculare*, agente causal da antracnose das cucurbitáceas.



Foto: Ailton Reis

Figura 5. Lesões circulares e deprimidas em frutos de pepino, causadas por *Colletotrichum orbiculare*, agente causador da antracnose.



Figura 6. Lesão grande em fruto de melão com presença de acérvulos escuros no centro e massa de esporos rósea (seta).

Epidemiologia

A antracnose é favorecida por condições de alta umidade e temperaturas de 21°C a 27°C. Acima ou abaixo dessa faixa de temperatura, a doença progride lentamente (Cardoso et al., 2001). A presença de umidade nas folhas com duração mínima de 2h associada a temperaturas favoráveis à doença condiciona o rápido desenvolvimento dos sintomas (Monroe et al., 1997).

O patógeno pode sobreviver em restos culturais por até dois anos, em hospedeiras alternativas (como espécies de cucurbitáceas silvestres e invasoras), ou em sementes contaminadas, que é a principal forma de introdução do patógeno em áreas novas de plantio. A dispersão dos propágulos do fungo ocorre pelo impacto da gota de água, seja

de precipitação ou irrigação, ou ainda, através da utilização de implementos contaminados durante os tratos culturais (Cardoso et al., 2001).

A maior parte das espécies de *Colletotrichum* apresenta estratégia de infecção intracelular hemibiotrófica, como é o caso do *C. orbiculare* em cucurbitáceas. Esse modo de infecção é marcado por uma fase biotrófica inicial, na qual se estabelece a infecção, seguida de uma fase necrotrófica destrutiva, onde o patógeno coloniza e degrada as células hospedeiras, causando necrose e sintomas visíveis (Mendgen; Hahn, 2002).

Os conídios, ao atingirem a superfície do hospedeiro, germinam e emitem um tubo germinativo, que se diferencia em apressório, o qual se adere à cutícula. Em seguida, o apressório se torna melanizado, do qual, emerge uma hifa especializada (peg) de penetração, que adentra a cutícula e a parede celular do hospedeiro, emitindo hifas primárias intracelulares biotróficas. Posteriormente, hifas secundárias se formam e proliferam de forma necrotrófica (Perfect et al., 1999; O'Connell et al., 2004).

Manejo

O manejo da antracnose deve ser apoiado em um conjunto de medidas que incluem: utilização de cultivares

resistentes; material propagativo sadio; realização de práticas culturais adequadas; pulverização de fungicidas químicos ou biológicos recomendados e registrados para a cultura (Sitterly; Keinath, 1996; Pavan et al., 2016).

O plantio de cultivares resistentes é a medida de controle mais eficiente para qualquer doença. Infelizmente não há cultivares comerciais de melão resistente a *C. orbiculare* mas, para a melancia, há registro de algumas cultivares, como Au-Sweet Scarlet, Charleston Gray, Congo, Crimson Sweet, Early Jubilee (PSX 33484), Fairfax e Starbrite (Dias et al., 2010). A maioria dos híbridos comerciais de melancia, disponíveis no comércio no Brasil, tem a cultivar Crimson Sweet como um dos parentais. Esta cultivar é resistente à raça 1 do patógeno e a doença não tem sido muito comum no país. Em pepino, as cultivares Runner (tipo Aodai) e os pepinos de conserva Colônia, Guaira, Prêmio e Supremo possuem resistência ao patógeno (Carvalho et al., 2013). Quando não há disponibilidade de material resistente, deve-se assegurar que o material propagativo utilizado tenha sido produzido sob controle rígido de qualidade e devidamente tratado com fungicidas (Cardoso et al., 2001).

As práticas culturais que desfavorecem o estabelecimento e/ou agravamento da doença, são: rotação de culturas (por dois a três anos) com espécies

não hospedeiras de *C. orbiculare*; destruição dos restos de culturas, visto que poderão abrigar a fonte de inóculo que servirá para novos ciclos de infecção, a curto e longo prazo, pois, podem permanecer viáveis por até dois anos; destruição de cucurbitáceas silvestres; adubação equilibrada; manejo criterioso da irrigação, evitando sempre o molhamento das folhas; desinfestação de equipamentos e maquinários utilizados durante os tratamentos culturais (Cardoso et al., 2001; Terao et al., 2019).

No tocante à utilização de fungicidas para a melancia, são recomendados no site do Agrofit (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA) 53 fungicidas, dentre sistêmicos e protetores, em um total de 13 princípios ativos (clorotalonil, azoxistrobina, mancozebe, tebuconazol, tiofanato-metílico, folpete, hidróxido de cobre, imazalil, imibenconazol, fluxapiraxade, captana, óxido cuproso, procimidona). Para o melão, há 53 fungicidas com 13 princípios ativos (clorotalonil, azoxistrobina, mancozebe, hidróxido de cobre, tiofanato-metílico, folpete, imazalil, lufenurum, captana, óxido cuproso, procimidona, tiabendazol, triflumizol, clorotalonil, mancozebe, hidróxido de cobre, tiofanato-metílico, captana, óxido cuproso). E para o pepino, há 35 fungicidas, com 6 ingredientes ativos (clorotalonil, mancozebe, hidróxido de cobre, tiofanato metílico, captana e óxido

cuproso) (Agrofit, 2003).

Com relação à utilização de agentes microbiológicos para o controle de *C. orbiculare*, há vários relatos de sucesso utilizando *Streptomyces* endofíticos, *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis* e *Curtobacterium flaccumfaciens* (Raupach; Kloepper 2000). Tem sido documentado também a utilização de estirpes de patógenos avirulentos ou hipovirulentos. (Muslim et al., 2019) verificaram que plantas de pepino tratadas com isolado binucleado hipovirulento de *Rhizoctonia* induziu a resistência sistêmica à antracnose em plantas inoculadas com *C. orbiculare*. A utilização de isolados de *Trichoderma* spp. tem apresentado resultados promissores. Silva et al. (2011), verificaram redução na severidade da antracnose do pepineiro em níveis de 56,36 a 88,39%, em relação à testemunha, utilizando isolados de *Trichoderma*. A maior redução foi obtida mediante aplicação de *T. harzianum*. Entretanto, ainda não há produtos biológicos registrados no MAPA para controle de antracnose em cucurbitáceas.

Outra alternativa, que poderá ser usada no futuro, são extratos vegetais. Estes teriam a vantagem de não apresentarem restrições toxicológicas quanto ao uso. Colpas et al. (2009) observaram que plantas de pepino tratadas com extrato de manjerição cravo (*Ocimum gratissimum*), induziram resistência à *Colletotrichum*

orbiculare, reduzindo significativamente a incidência da doença.

Referências

- AGROFIT. 2003. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 18 jan. 2022.
- ALMEIDA, D. P. F. **Cucurbitáceas hortícolas**. Porto: Universidade do Porto, 2002. 2 p. Disponível em: <http://atividaderrural.com.br/artigos/560457e7d9032.pdf>. Acesso em: 13 maio 2021.
- AMARO, A. C. E. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no desenvolvimento de plantas de pepino japonês enxertadas e não enxertadas, cultivadas em ambiente protegido**. 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/93526>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- BEZERRA, E. J. S. **Indutores de resistência em pepineiro (*Cucumis sativus* L.) contra a mancha de corinéspora [*Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei]**. 2009. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus. Disponível em: <http://tede.ufam.edu.br/handle/tede/2705>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- BEZERRA, M. A.; ARAÚJO, L. F.; CALVET, A. S. F.; CARVALHO, C. A. C. Cultivo do meloeiro em condições de elevados níveis de dióxido de carbono e de temperatura na atmosfera. In: FIGUEIRÊDO, M. C. B.; GONDIN, R. S.; ARAGÃO, F. A. S. **Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 304 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/165083/1/CLV17011.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- BISOGNIN, D. A. Origin and evolution of cultivated cucurbits. **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p.715-723, ago. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000400028>.

- CARDOSO, M. O.; BOHER, B.; ÁVILA, A. C.; ASSIS, L. A. G. **Doenças das cucurbitáceas no Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 14 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnica, 9). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/7055/1/circ_tec9.pdf. Acesso em: 18 jan. 2022.
- CARVALHO, A. D. F.; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J.; MICHEREFF FILHO, M.; ANDRADE, R. **A cultura do pepino**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 18 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 113). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81827/1/ct-113.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- COLPAS, F. T.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; FERRARESE, M. L.; SCAPIM, C. A.; BONALDO, S. M. Induction of plant defense responses by *Ocimum gratissimum* L. (Lamiaceae) leaf extracts. **Summa Phytopathologica**, v. 35, n. 3, p. 191-195, Sept. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-54052009000300005>
- COSTA, C. A. da. **Diversidade de espécies de *Colletotrichum* causadoras da antracnose do chuchuzeiro**. 2015. 47 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/6004>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- DAMM, U.; CANNON, P. F.; LIU, F.; BARRETO, E. G.; CROUS, P. W. The *Colletotrichum orbiculare* species complex: important pathogens of field crops and weeds. **Fungal Diversity**, v. 61, n. 1, p. 29-59, July 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13225-013-0255-4>.
- DEAN, R.; KAN, J. A. L. V.; PRETORIUS, Z. A.; HAMMOND-KOSACK, K. E.; DI PIETRO, A.; SPANU, P. D.; RUDD, J. J.; DICKMAN, M.; KAHMANN, R.; ELLIS, E.; FOSTER, G. D. The top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. **Molecular Plant Pathology**, v. 13, n. 4, p. 414-430, May 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2011.00783.x>.
- DIAS, R. C. S.; BARBOSA, G. S.; SOUZA, F. F.; QUEIROZ, M. A.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. Cultivares. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de produção, 6). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/cultivares.htm>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- DIAS, R. C. S.; RESENDE, G. M.; CORREIA, R. C.; COSTA, N. D.; BARBOSA, G. S.; TEIXEIRA, F. A. Custos e rentabilidade. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de produção, 6). Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/rentabilidade.htm>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- FARR, D. F.; ROSSMAN, A. Y. **Fungal Databases, U. S. National Fungus Collections**. Washington, DC: Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture. Disponível em: <https://nt.ars-grin.gov/fungaldbases/>. Acesso: 13 maio 2021.
- FEIJÓ, S. **Técnicas para execução de experimentos sob ambiente protegido para a cultura da abobrinha italiana**. 2005. 120 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/3178>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- INDEX Fungorum - names record. 2021. Disponível em: <http://www.indexfungorum.org/Names/NamesRecord.asp?RecordID=804706>. Acesso: em: 13 maio 2021.
- KEINATH, A. P. Identification of races of *Colletotrichum orbiculare* on muskmelon in South Caroline. **Plant Health Progress**, v. 16, n. 2, p. 88-89, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1094/PHP-BR-15-0004>
- KEINATH, A. P.; WINTERMANTEL, W. M.; ZITTER, T. A. **Compendium of cucurbit diseases and pests**. 2. ed. St. Paul: APS Press, 2017. p. 54-55.
- LIMA, M. F. **Cultura da melancia**. Brasília, DF:

Embrapa, 2014. 294 p.

LOPES, C. A.; REIS, A.; LIMA, M. F. **Principais doenças da cultura da melancia no Brasil.**

Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 10 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 61). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145915/1/ct-61.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

MENDGEN, K.; HAHN, M. Plant infection and the establishment of fungal biotrophy. **Trends in Plant Science**, v. 7, n. 8, p. 352-356, 2002. DOI: 10.1016/S1360-1385(02)02297-5.

MONROE, J.; SANTINI, J.; LATIN, R. A model defining the relationship between temperature and leaf wetness duration, and infection of watermelon by *colletotrichum orbiculare*. **Plant Disease**, v. 81, n. 7, p. 739-742, July 1997. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS.1997.81.7.739>.

MUSLIM, A.; HYAKUMACHI, M.; KAGEYAMA, K.; SUWANDI, S. Induction of systemic resistance in cucumber by hypovirulent binucleate *Rhizoctonia* against Anthracnose caused by *Colletotrichum orbiculare*. **Tropical Life Sciences Research**, v. 30, n. 1, p. 109-122, 2019. DOI: 10.21315/tlsr2019.30.1.7

O'CONNELL, R. J.; HERBERT, C.; SREENIVASAPRASAD, S.; KHATIB, M.; ESQUERRÉ-TUGAYÉ, M. T.; DUMAS, B. A novel Arabidopsis-Colletotrichum pathosystem for the molecular dissection of plant-fungal interactions. **Molecular Plant Microbe Interactions**, v. 17, n. 3, p. 272-282, Mar. 2004. DOI: 10.1094/MPMI.2004.17.3.272.

OLIVEIRA, F. I. C.; NUNES, A. C.; SILVA, F. D.; SILVA, G. T. M. A.; ARAGÃO, F. A. S. A cultura do melão. In: FIGUEIRÊDO, M. C. B.; GONDIN, R. S.; ARAGÃO, F. A. S. **Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica.** Brasília, DF: Embrapa, 2017. Cap.1. p. 17-32. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163371/1/CLV17007.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

PAVAN, M. A.; REZENDE, J. A. M.; KRAUSE-SAKATE, R. Doenças das cucurbitáceas. In:

AMORIM, L. REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia.** 5 ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2.

PALENCHAR, J.; TREADWELL, D. D.; DATNOFF, L. E.; GEVENS, A. J.; VALLAD, G. E. **Cucumber Anthracnose in Florida.** Gainesville: University of Florida, 2009. 5 p. (IFAS Extension, PP266). Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/PP/PP26600.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

PERFECT, S. E.; HUGHES, H. B.; O'CONNELL, R. J.; GREEN, J. *Colletotrichum*: a model genus for studies on pathology and fungal-plant interactions. **Fungal Genetics and Biology**, v. 27, n. 2-3, p. 186-198, July 1999. DOI: <https://doi.org/10.1006/fgbi.1999.1143>.

RAUPACH, G. S.; KLOEPPER, J. W. Biocontrol of cucumber diseases in the field by plant growth-promoting rhizobacteria with and without methyl bromide fumigation. **Plant Disease**, v. 84, n.10, p.1073-1075, Oct. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS.2000.84.10.1073>.

REGO, A. M.; CARRIJO, I. V. Doenças das cucurbitáceas. In: VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: hortaliças.** Viçosa: UFV, 2000. v. 2, p. 535-598.

ROMANO, C. M.; STUMPF, E. R. T.; BARBIERI, R. L.; BEVILAQUA, G. A. P.; RODRIGUES, W. F. **Polinização manual em abóboras.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 27 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 225). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34000/1/documento-225.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

SCHAEFER, H.; RENNER, S. S. Phylogenetic relationships in the order Cucurbitales and a new classification of the gourd family (Cucurbitaceae). **Taxon**, v. 60, n. 1, p. 122-138, Feb. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/tax.601011>.

SILVA, V. N.; GUZZO, S. D.; LUCON, C. M. M.; HARAKAVA, R. Promoção de crescimento e indução de resistência à antracnose por *Trichoderma* spp. em pepineiro. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, v. 46, n. 12, p.1609-1618, dez. 2011. DOI: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/>

item/54479/1/46n12a05.pdf

SITTERLY, W. R.; KEINATH, A. P. Anthracnose. In: ZITTER, T. A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E. (ed.). **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul: APS Press, 1996. p. 24-25.

SUASTE-DZUL, A. P.; REIS, A. **Antracnose em abóboras (*Colletotrichum orbiculare*)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. 11 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado técnico 128). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221272/1/COT-128-31-jan-2021.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

SUTTON, B. C. **The Coelomycetes**. London: Commonwealth Mycological Institute, 1980. 696 p.

SUTTON, B. C. The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. In: BAILEY, J. A.; JEGER, M. J. (ed.). **Colletotrichum: biology,**

pathology and control. Oxon: CAB International, 1992. p. 19.

TAVARES, S. C. de H. Melão sem fungos. **Revista Cultivar Hortaliças**, v. 2, n. 12, p. 29-34, fev./mar. 2002.

TERAO, D.; NECHET, K. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; DIAS, R. C. S. **Identificação e manejo de doenças fúngicas da melancia**. Jaguariúna: Embrapa Meio Norte, 2019. 15p. (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado técnico, 58). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198218/1/2019CT01.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças
Rodovia BR-060,
trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.275-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
www.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2022: 1000 exemplares)

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Hortaliças

Presidente
Henrique Martins Gianvecchio Carvalho

Editora Técnica
Flávia M. V. T. Clemente

Secretária
Clidineia Inez do Nascimento

Membros
Geovani Bernardo Amaro
Lucimeire Pilon
Raphael Augusto de Castro e Melo
Carlos Alberto Lopes
Marçal Henrique Amici Jorge
Alexandre Augusto de Moraes
Giovani Olegário da Silva
Francisco Herbeth Costa dos Santos
Caroline Jacome Costa
Iriani Rodrigues Maldonade
Francisco Vilela Resende
Italo Moraes Rocha Guedes

Normalização Bibliográfica
Antonia Veras de Souza

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
André L. Garcia

Fotos da capa
Ailton Reis



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 017382