

Jacqueline A. M. Araújo<sup>1\*</sup>

Rui Sales Junior<sup>2</sup>

Erika V. Medeiros<sup>3</sup>

Izabel M. Guimarães<sup>4</sup>

Emanuel V. G. Vale<sup>5</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 25/02/2013. Aprovado em 28/07/2013.

<sup>1</sup> Mestranda em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (DCV/UFERSA), Mossoró, RN, Brasil. e-mail: [jacqueline87@hotmail.com](mailto:jacqueline87@hotmail.com)\*

<sup>2</sup> Prof. Associado, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (DCV/UFERSA), Mossoró, RN, Brasil. e-mail: [jrrui@hotmail.com](mailto:jrrui@hotmail.com)

<sup>3</sup> Prof. Adjunto, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns, Brasil. e-mail: [evmbio@gmail.com](mailto:evmbio@gmail.com)

<sup>4</sup> Doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (DCV/UFERSA), Mossoró, RN, Brasil. e-mail: [izabelmguimaraes@hotmail.com](mailto:izabelmguimaraes@hotmail.com)

<sup>5</sup> Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (DCV/UFERSA), Mossoró, RN, Brasil. e-mail: [emanuelvgv@hotmail.com](mailto:emanuelvgv@hotmail.com)



## Incidência de fungos fitopatogênicos associados a frutos de tangerina comercializados em Mossoró-RN

### RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo identificar e quantificar fungos fitopatogênicos presentes em frutos de tangerinas comercializados em Mossoró-RN, bem como avaliar se há, nos mesmos, a presença de Pragas Quarentenárias, especialmente *Guignardia citricarpa* Kiely. Foram coletados dez frutos de tangerinas maduras com sintomas aparentemente de mancha preta em cinco das principais redes comerciais da cidade de Mossoró, os quais foram encaminhados para o laboratório de Fitopatologia da UFERSA para isolamento e identificação dos fungos. O isolamento foi realizado colocando-se fragmentos da casca dos frutos contaminados em placas de Petri contendo BDA acrescido com antibiótico e em seguida armazenadas por um período de 17 dias em câmaras de BOD a 25 °C para a obtenção da cultura pura e posterior identificação dos isolados a partir de análise macro e microscópica das estruturas dos fungos. Foi detectada a presença dos fungos *Alternaria* spp., *Aspergillus* sp., *Colletotrichum* spp., *Cladosporium* sp. e *Fusarium* sp. em associação com os frutos de tangerina coletadas. *Colletotrichum* spp. e *Alternaria* spp. apresentaram maior frequência nos isolados, sendo superiores em todas as redes de comercialização em estudo. Não se observou a presença *G. citricarpa*, agente causal da Mancha Preta dos Citrus (MCP), praga considerada quarentenária A<sub>2</sub> pelo MAPA no Brasil.

**Palavras chave:** *Citrus* spp. Doença de plantas. *Guignardia citricarpa* Kiely

### *Pathogenic fungi incidence associated to tangerines commercialized in Mossoró-RN*

### ABSTRACT

The present work aimed to identify and quantify the pathogenic fungi present in fruits tangerines commercialized in Mossoró-RN, and evaluate if there is the same, the presence of Quarantine Pests, especially *Guignardia citricarpa* Kiely. We collected ten fruits of ripe tangerines with symptoms seemingly black spot in five major commercial networks Mossoró city, which were sent to the Laboratory of Plant Pathology-UFERSA for isolation and identification of fungi. The isolation was performed by placing pieces of fruits peel contaminated in Petri dishes containing PDA supplemented with antibiotics and then stored for a period of 17 days in chambers of BOD at 25 °C for obtaining the pure culture and subsequent identification of isolated from macro and microscopical analysis of fungi structures. Was detected the presence of the fungus *Alternaria* spp. *Aspergillus* sp., *Colletotrichum* spp. *Cladosporium* sp. and *Fusarium* sp. in association with mandarin fruit collected. *Colletotrichum* spp. and *Alternaria* spp. showed higher frequency in isolates being higher in all marketing networks under study. There was observed the presence *G. citricarpa*, the causal agent of Citrus Black Spot (MCP), A<sub>2</sub> quarantine pest considered by MAPA in Brazil.

**Key words:** *Citrus* spp. Plant disease. *Guignardia citricarpa* Kiely.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de citros do mundo, sendo o estado de São Paulo o maior produtor nacional, respondendo por cerca de 80% da produção citrícola do país (AZEVEDO, 2007; ROSSETTO et al., 2011). Em 2009, a citricultura foi responsável por 42,5% das exportações agropecuárias nacionais, exportando quase US\$ 60 bilhões, trazendo, em média, US\$ 1,3 bilhão por ano em divisas ao Brasil (NEVES et al., 2010). Apesar da laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) ainda ser a principal fruta cítrica produzida, esta vem perdendo espaço para outras espécies citrícolas, especialmente para tangerina (*Citrus* spp.), principalmente no que se refere ao consumo *in natura* (AMARO; CASER, 2003; NEVES et al., 2010). Segundo dados do IBGE (2012), a produção nacional de tangerina em 2010 foi mais de um milhão de toneladas, sendo as regiões Sudeste, Sul e Nordeste as maiores produtoras, responsáveis por mais de 90% da produção brasileira de tangerina.

Contudo, apesar do cenário positivo, a citricultura brasileira tem sofrido bastante com problemas de ordem fitossanitária, principalmente no que se refere às podridões pós-colheita, especialmente as ocasionadas por fungos, com destaque aos bolores, cujo agente patogênico é o fungo *Penicillium* spp., ao qual todas as variedades cítricas são susceptíveis. Além disso, outras doenças fúngicas também podem acarretar perdas econômicas em citros, como as ocasionadas por *Alternaria* spp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Colletotrichum* spp. e *Fusarium* spp. (FEICHTENBERGER et al., 1997; SILVEIRA et al., 2005).

Ainda no que diz respeito aos aspectos fitossanitários da citricultura, ressalta-se a importância da Pinta preta ou Mancha Preta dos Citros (MPC), doença causada pelo fungo *Guignardia citricarpa* Kiely, que é considerada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), uma praga quarentenária de nível A<sub>2</sub> no Brasil. A MCP tem preocupado bastante os citricultores brasileiros, uma vez que os sintomas ocasionados por essa doença depreciam os frutos para a comercialização de frutas frescas e restringem a exportação (SPOSITO et al., 2004; ANDRADE et al., 2009; NININ et al., 2012; SCALOPPI et al., 2012). Além disso, a incidência do referido patossistema em campo pode ocasionar a queda precoce de mais de 80% dos frutos, ocasionando severa redução de produtividade (AGUILAR-VILDOSO et al., 2002; BERNARDO; BETTIOL, 2010; ROSSETTO et al., 2011).

A MPC foi registrada pela primeira vez no Brasil em 1980 no estado do Rio de Janeiro, afetando pomares comerciais de mexerica do 'Rio', nos municípios de São Gonçalo e Itaboraí, na baixada fluminense (NUNES et al., 2006). Além do estado do Rio de Janeiro, segundo o MAPA, há ocorrência de pinta preta nos Estados de Rio Grande do Sul, São Paulo, Amazonas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Goiás, Rondônia, Santa Catarina e Espírito Santo.

Em virtude da escassez de informações a respeito da identificação de patógenos associados à tangerina no

estado do Rio Grande do Norte, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento para identificar e quantificar a incidência de fungos fitopatogênicos associados a frutos de tangerinas comercializados em Mossoró – RN, além de verificar se há presença de Pragas Quarentenárias nesses frutos, especialmente de *G. citricarpa*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para verificar a incidência de fungos fitopatogênicos associados a frutos de tangerina, inicialmente foram coletados dez frutos, maduros e com sintomas aparentemente de mancha preta dos citros, nas cinco redes comerciais de frutas e hortaliças do município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, sendo amostrado um estabelecimento de cada rede comercial. A escolha das redes comerciais foi baseada no tipo de acondicionamento de frutos utilizados nos estabelecimentos do município, sendo realizadas coletas de tangerinas na Central de Abastecimento (rede comercial A) e em supermercados de pequeno (rede comercial B), médio e grande (C, D e E) porte da cidade. Na rede comercial A, os frutos ficam expostos as condições ambientais, sobre bancadas de madeira e com uma grande quantidade de frutos em uma mesma bancada. Na rede comercial B, os frutos são mantidos em caixas plásticas em ambiente fechado sem refrigeração. Nas redes comerciais C, D e E, os frutos são acondicionados em bancadas de madeira, em um ambiente climatizado a temperatura de 25±2 °C e umidade relativa de 70±10%.

Os frutos coletados foram transportados ao Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram realizados os procedimentos de isolamentos, identificação e análise de frequência dos fungos presentes, sendo que cada rede comercial apresentou cinquenta pontos de isolamento. Para a realização do isolamento dos fungos associados ao material vegetal coletado foram retirados de cada fruto, cinco fragmentos de tecidos do meio das lesões, abrangendo a zona de transição entre o tecido doente e o sadio. Em seguida realizou-se a desinfestação superficial desses fragmentos em álcool a 70% por 30 segundos, seguido da imersão em hipoclorito de sódio a 2% também por 30 segundos e a lavagem com água destilada, com posterior secagem do material sobre papel absorvente. Após a desinfestação superficial, os fragmentos foram colocados em placas Petri contendo o meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), acrescido de antibiótico (cloridato de tetraciclina) a 0,05%, e armazenados em câmara de BOD a 25 °C durante 17 dias, conforme metodologia utilizada por Rodrigues et al. (2007). Decorrido o referido período de tempo, foi realizada a repicagem e posterior acondicionamento dos fungos, também em câmaras tipo BOD a 25 °C por um período de 17 dias, para obtenção da cultura pura. Após esse período foi realizada a identificação dos fungos associados às tangerinas a partir da análise macroscópica (micélio, pigmentação do meio, esporulação) de cada colônia, e microscópica (estruturas reprodutora) dos isolados. A frequência dos fungos foi expressa como a percentagem

da ocorrência de cada espécie isolada em relação ao total de pontos de isolamento em cada rede comercial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do exame laboratorial de frutos de tangerina comprovam a presença de cinco gêneros de fungos fitopatogênicos que ocasionam sintomas semelhantes ao de Pinta preta ou Mancha preta dos citros, sendo eles *Alternaria* spp., *Aspergillus* sp., *Colletotrichum* spp., *Cladosporium* sp. e *Fusarium* sp. dos quais *Alternaria* spp. e *Colletotrichum* spp. apresentaram maior frequência dos isolados, sendo superiores em todas as redes de comercialização em estudo (Tabela 1). Os fungos pós-colheita detectados no presente trabalho também foram encontrados por Fisher et al. (2008) em trabalhos de incidência de fungos em frutos

de laranja “Lima” na Ceagesp em São Paulo, em que os frutos eram submetidos a condições semelhantes as **Tabela 1** - Incidência de fungos (%) associados às tangerinas comercializadas nas principais redes comerciais da cidade de Mossoró-RN, 2011.

observadas na rede comercial A deste trabalho, uma vez que os mesmos eram expostos a temperaturas elevadas, por estarem em ambientes cobertos apenas por lonas, sem condições de refrigeração adequada, além de um grande número de frutos em uma mesma bancada, podendo ocasionar, assim, fermentos, que conseqüentemente servirão de porta de entrada de patógenos. Os frutos obtidos das redes comerciais A e B apresentaram maior incidência de *Colletotrichum* (48% e 34% respectivamente), enquanto que nas demais (nas redes comerciais C, D e E) o de maior incidência foi a *Alternaria* (44%, 62% e 46% respectivamente). Essa alta incidência de *Colletotrichum* spp. em frutos pós-colheita de tangerinas pode estar relacionado ao etileno utilizado nas câmaras de desverdecimento que pode estimular o desenvolvimento de lesões quiescentes, bem como aumentar a suscetibilidade dos tecidos da casca do fruto favorecendo, assim, o ataque desse fungo (FEICHTENBERGER et al., 1997).

Redes Comerciais	Fungos					
	<i>Colletotrichum</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Cladosporium</i> sp.	Não Fitopatogênicos
A	48	12	8	14	0	18
B	34	28	4	0	0	34
C	36	44	0	0	2	18
D	34	62	0	2	0	2
E	44	46	0	0	0	10

A podridão negra em citros, doença ocasionada pelo fungo *Alternaria* spp., de acordo com Feichtenberger et al. (1997), é uma importante doença pós-colheita quando os frutos são armazenados por longos períodos de tempo e, como no Brasil os frutos são comercializados praticamente logo após o beneficiamento essa não é considerada uma doença de grande importância, embora tenha se observado uma alta incidência desse fungo nas redes comerciais C, D e E, que pode ter sido devido às condições de armazenamentos as quais os frutos foram submetidos, pois segundo Colturato (2006) temperaturas de 20 – 27 °C favorecem a incidência do fungo, sendo a temperatura de 27 °C a que ocorre maior incidência, condições essas semelhantes as observadas nas redes comerciais citadas acima (C, D e E). Foram observadas ainda, menores incidência de algumas podridões como as ocasionadas por *Aspergillus* sp. (sendo observada somente nas redes comerciais A e B, com 8% e 4% respectivamente) e *Fusarium* spp. (estando presente apenas nas redes comerciais A e D, com 14% e 2% respectivamente) fato semelhante ao observado por Fischer et al. (2007) em trabalho realizado a partir da aquisição de frutos cítricos em “packinghouse” localizados em Engenheiro Coelho, SP, no qual foi observado menor incidência destes. Além destes, menores

incidências foram observados também em relação à ocorrência de *Cladosporium* sp., o qual estava presente somente na rede comercial C, com apenas 2%, já que de acordo com Tuset (2000) este provoca podridões esporadicamente quando associado com *Alternaria* sp..

Não foi detectada nenhuma doença quarentenária no isolamento dos sintomas de mancha preta nos frutos de tangerinas comercializados em Mossoró, especialmente *G. citricarpa*, o que pode estar relacionado a não haver a doença no local de origem e por isso ela também não se encontrava presente nos frutos colhidos. Este o primeiro trabalho publicado sobre a ocorrência de pragas quarentenárias em tangerina, especialmente a *G. citricarpa*, no estado do Rio Grande do Norte. Como não foi detectado a incidência dessa doença nos frutos analisados, o Estado ainda encontra-se livre dessa doença considera pelo MAPA praga quarentenária A2.

## CONCLUSÃO

Os fungos associados aos sintomas de mancha preta dos citros mais frequentes nos isolamentos foram *Colletotrichum* spp. e *Alternaria* spp., não sendo observados nos isolamentos realizados em tangerina o

fungo *G. citricarpa*, agente causal da Mancha Preta dos Citrus, praga considerada A<sub>2</sub> para o MAPA.

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR-VILDOSO, C. I.; RIBEIRO, J. G. B.; FEICHTENBERGER, E.; GÓES, A.; SPÓSITO, M. B. **Manual Técnico de procedimentos da mancha preta dos citros**. Brasília: MAPA: DAS: DDIV, 2002.
- AMARO, A. A.; CASER, D. V. Diversidade do mercado de tangerina. **Informações Econômicas**, SP, v.33, n.10, dez. 2003.
- ANDRADE, A. G.; PIMENTA, A. A.; GOES, A. Influência do alinhamento de plantio na severidade da Mancha-Preta-dos-Citros, produção e qualidade do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p.1033-1041, 2009.
- AZEVÊDO, C. L. L.. EMBRAPA: Produção Integrada de Citros - BA. EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL. Sistema de produção, 15-2ª edição. Versão eletrônica, novembro de 2007. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosBahia\\_2ed/importancia.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosBahia_2ed/importancia.htm). Acesso em: 20 de agosto de 2011.
- BERNARDO, E. R. A.; BETTIOL, W. Controle da pinta preta dos frutos cítricos em cultivo orgânico com agentes de biocontrole e produtos alternativos. **Tropical Plant Pathology**, v.35, n.1, p.37-42, 2010.
- COLTURATO, A. B. Efeito do meio de cultura, temperatura, fotoperíodo e fungicidas no crescimento micelial e no controle de *Alternaria alternata* f. sp. *citri*, causador da mancha marrom do tangor Murcote. 2006. 53 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, São Paulo.
- FEICHTENBERGER, E.; MÜLLER, G. W. e GUIRADO, N. Doenças do citros. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. & REZENDE, J. A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. ed. v.2. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997.
- FISCHER, I. H.; TOFFANO, L.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. Caracterização dos danos pós-colheita em Citros procedentes de “Packinghouse”. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n.4, 304-310, 2007.
- FISCHER, I. H.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. Doenças pós-colheita em citros e caracterização da população fúngica ambiental no mercado atacadista de São Paulo. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 3, p. 219-226, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal, v. 37, 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/tabelas\\_pdf/tabela04.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/tabelas_pdf/tabela04.pdf). Acesso em: 25 de abril de 2012.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Programas Oficiais de Combate a Pragas Quarentenárias Presentes. Disponível em: <http://api.ning.com/files/ProgramasPragasQuarentenarias.pdf>. Acesso em: 18 de dezembro de 2011.
- NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F.F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **O Retrato da Citricultura Brasileira**. Ribeirão Preto: Markestrat (Centro de Pesquisa e Projetos em Marketing e Estratégia - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo), 2010. Disponível em: [http://www.citrusbr.com.br/download/Retrato\\_Citricultura\\_Brasileira\\_Marcos\\_Fava.pdf](http://www.citrusbr.com.br/download/Retrato_Citricultura_Brasileira_Marcos_Fava.pdf) Acesso em: 20 de agosto de 2011.
- NININ, M. V. L.; SPÓSITO, M. B.; SCALOPPI, E. A. G.; BARBOSA, J. C.; BARRETO, M. Desenvolvimento e validação de modelo de previsão para mancha preta dos citros em função de variáveis meteorológicas. **Summa Phytopathologica**, v.38, n.4, p.288-293, 2012.
- NUNES, W. M. C.; CROCE FILHO, J.; SEVERINO JUNIOR, J.; ZANUTTO, C. A.; TESSMANN, D. J.; MAFICIOLI, R.; CORAZZA-NUNES, M. J.; VIDA, J. B. Ocorrência de pinta preta, causada por *Guignardia citricarpa*, em tangerineiras 'Montenegrina' no sul do Paraná. **Summa phytopathologica** v.32, n.3, p. 295-295, 2006.
- RODRIGUES, M. B. C.; ANDREOTE, F. D.; SPÓSITO, M. B.; AGUILAR-VILDOSO, C. I.; ARAÚJO, W. L. e PIZZIRANI-KLEINER, A. A. Resistência a benzimidazóis por *Guignardia citricarpa*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.42, n.3, p.323-327, 2007.
- ROSSETTO, M. P.; AZEVEDO, F. A.; MARTELLI, I. B.; SCHINOR, E. H. Avaliação da mancha preta dos citros em diferentes variedades de laranja doce. **Bragantia**, v.70, n.1, p.58-63, 2011.
- SCALOPPI, E. M. T.; AGUIAR, R. L.; GOES, A.; SPÓSITO, M. B. Efeito do manejo cultural e químico na incidência e severidade da Mancha-Preta-dos Citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.1, p.102-108, 2012.
- SILVEIRA, N. S. S.; MICHEREFF, S. J.; SILVA, I. L. S. S.; OLIVEIRA, S. M. A. Doenças fúngicas pós-colheita em frutas tropicais: patogênese e controle. **Revista Caatinga**, v.18, n.4, p.283-299, 2005.

SPÓSITO, M. B.; AMORIM, L.; BELASQUE JUNIOR, J.; BASSANEZI, R. B.; AQUINO, R. Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da severidade da mancha preta em frutos cítricos. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n.1, p.81-85, 2004.

TUSET, J. J. Enfermedades durante la conservación. In. **Enfermedades de los cítricos, Monografía de la Sociedad Española de Fitopatología**, n.2. Eds. Científicos: DURAN-VILA, N. & MORENO, P. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México, 2000.