

PATOGENICIDADE DE ESPÉCIES DE *Lasiodiplodia* EM FRUTOS DE ACEROLEIRA, MANGUEIRA E VIDEIRA

LEONARDO APARECIDO BRANDÃO DA SILVA^{*1}; CATARINA DOURADO OLIVEIRA²;
GUSTAVO RODRIGUES COELHO³; FRANCINE HIROMI ISHIKAWA⁴; ALEXANDRE SANDRI
CAPUCHO⁵

¹ Graduando em Agronomia, CNPq, UNIVASF, Petrolina-PE, plant.pathology321@gmail.com;

² Engenheira Agrônoma, Mestranda em Produção Vegetal, UNIVASF, Petrolina-PE, cat.dourado@gmail.com;

³ Graduando em Agronomia, CNPq, UNIVASF, Petrolina-PE, gustavorodc@gmail.com;

⁴ Dr^a. Prof^a. Adjunta, UNIVASF, Petrolina-PE, francine.hiromi@univasf.com.br

⁵ Dr. Prof. Adjunto, UNIVASF, Petrolina-PE, alexandre.capucho@univasf.com.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018

21 a 24 de agosto de 2018–Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O Vale do São Francisco se destaca no cenário nacional como a maior região produtora de frutas frescas para exportação. Porém, algumas doenças causadas por fungos do gênero *Lasiodiplodia* causam danos em pós-colheita, como a podridão peduncular da manga. Objetivou-se avaliar a severidade da podridão em frutos de manga, acerola e uva causada por oito espécies de *Lasiodiplodia* isoladas de aceroleiras. O delineamento foi o inteiramente casualizado, em fatorial 8x3 (8 espécies de *Lasiodiplodia* x 3 diferentes frutos hospedeiros) com quatro repetições por tratamento. Todas as espécies utilizadas nesse estudo causaram podridões nos frutos dos três hospedeiros. Houve diferença significativa na severidade da doença entre as espécies fúngicas, sendo 25% delas classificadas como as mais agressivas. No geral, a severidade foi maior nos frutos de aceroleira. A capacidade de infectar frutos de outros hospedeiros exige um manejo adequado e padronizado dessa doença entre pomares vizinhos. Caracterizando-se as espécies, medidas de controle podem ser propostas para seu manejo.

PALAVRAS-CHAVE: Botryosphaeriaceae, podridão pós-colheita, *Vitis vinifera*, *Mangifera indica*, *Malpighia emarginata*.

PATHOGENICITY OF *Lasiodiplodia* SPECIES ON ACEROLA, MANGO AND GRAPE FRUITS

ABSTRACT: The São Francisco Valley is the greater region of fresh fruits production for exportation of Brazil. However, some diseases caused by fungi of *Lasiodiplodia* genus cause post-harvest damage, as the stem-end rot of mango. This study aimed to evaluate the rot severity on mango, acerola and grape fruits caused by eight *Lasiodiplodia* species isolated from acerola plants. The arrangement was the completely randomized, in factorial 8x3 (8 *Lasiodiplodia* species x 3 hosts fruits) with four replication per treatment. All *Lasiodiplodia* species used in this study caused rot on the fruits from three hosts. There was significant differences on the disease severity among the fungi species, being 25% classified as more aggressive. In general, the severity was more on the acerola fruits. The ability to infect another host fruits require a suitable and standardized management of this diseases among neighboring orchards. Characterizing the species, control measures can be proposed for his management.

KEYWORDS: Botryosphaeriaceae, post-harvest rotting, *Vitis vinifera*, *Mangifera indica*, *Malpighia emarginata*.

INTRODUÇÃO

O Vale do São Francisco se destaca no cenário nacional como a maior região produtora de frutas frescas para exportação. Isso se deve em parte às condições climáticas dessa região, como o

elevado fotoperíodo, temperaturas elevadas, baixa umidade relativa do ar e reduzidas precipitações ao longo do ano, aumentando a taxa fotossintética e transpiração das plantas e reduzindo a incidência de doenças, respectivamente.

Esses aspectos elevam a produção e a qualidade dos frutos produzidos nessa região, abastecendo principalmente, os mercados europeu e norte-americano em períodos de entressafra em outras regiões e países produtores de frutas (Embrapa semiárido, 2010). Entre as culturas de maior expressão sócio-econômica no Vale estão a mangueira, a videira e a aceroleira.

A mangueira (*Mangifera indica*) é a fruteira com maior área plantada e quantidade de frutos produzida, com uma área de cultivo em torno de 10.320 ha e produção de 289.080 toneladas de frutos (IBGE-SIDRA, 2016). A videira (*Vitis vinifera*) é a segunda fruteira mais cultivada nesse pólo frutícola, com uma área de cultivo estimada em 6.378 ha e produção em torno de 207.448 toneladas de frutos (IBGE-SIDRA, 2016). A aceroleira é a 6ª fruteira em termos de área cultivada nesse pólo frutícola, sendo o estado de Pernambuco o maior produtor nacional (DINC, 2018).

Apesar das condições climáticas serem desfavoráveis à maioria das doenças, algumas são favorecidas, tais como as causadas por vírus, nematóides, oídios e as causadas por fungos da família Botryosphaeriaceae. Dentre os fungos desta família, os pertencentes ao gênero *Lasiodiplodia* são os que têm mais relatos causando podridões em frutos, como em manga e mamão na região nordeste (Costa et al., 2010; Marques et al., 2013; Netto et al., 2014). Cerca de 31 espécies já foram identificadas (Dissanayake et al., 2016).

Esses fungos são caracterizados pela ampla gama de hospedeiros que atacam e ampla distribuição mundial (Slippers & Wingfield, 2007).

Além disso, a severidade e ocorrência das doenças causadas por esses patógenos são favorecidas por condições de estresse do hospedeiro, tais como estresse hídrico, nutricional, devido a podas severas, devido ao ataque de pragas e outras doenças, etc. (Slippers & Wingfield, 2007).

É importante destacar que é comum encontrar pomares de diferentes fruteiras próximos uns dos outros no Vale do São Francisco. Dessa forma a diversidade espécies de *Lasiodiplodia* e sua elevada gama de hospedeiros impactam diretamente nas estratégias de manejo das doenças causadas por esses fungos, tornando-se necessário conhecer a severidade das espécies em cada hospedeiro.

Portanto, o objetivo desse estudo foi realizar a inoculação cruzada de oito espécies de *Lasiodiplodia* isoladas de aceroleiras em frutos de uva, manga e acerola e avaliar a severidade da doença resultante.

MATERIAL E MÉTODOS

Um total de oito espécies de *Lasiodiplodia* isoladas de aceroleiras sintomáticas no Submédio do Vale do São Francisco foram usadas na pesquisa. Estas foram identificadas por Cabral et al. (2017) através da morfologia e filogenia dos patógenos.

As espécies de *Lasiodiplodia* utilizadas nesse estudo foram identificadas como Ace01, Ace06, Ace15, Ace19, Ace26, Ace52, Ace69 e Ace71.

Os frutos usados nos experimentos pertenciam às cultivares Junko, Itália e Tommy Atkins, para as culturas da aceroleira, videira e mangueira, respectivamente. Os frutos de acerola foram colhidas no estágio semimaduro segundo a definição de Nogueira et al. (2002) e os de manga no estágio 3 (Embrapa semiárido, 2004) de maturação. Os frutos de uva foram colhidas no ponto de colheita. Em seguida todos os frutos foram acondicionados em sacos plásticos para transporte imediato para o laboratório de fitopatologia.

Antes das inoculações, todos os frutos foram desinfestados pela imersão por 30 segundos em álcool 70%, 1 minuto em hipoclorito de sódio 1% e em água destilada estéril por 30 segundos. Depois foram postos para secar em papel *germtest* estéril. Todo o procedimento foi realizado em câmara de fluxo laminar.

Após a desinfestação, os frutos de uva e acerola foram acondicionados em bandejas de plástico (24x18cm) contendo compartimentos individualizados, ao passo que os frutos de manga foram acondicionados em placas de Petri. Posteriormente foram depositados em bandejas maiores (44x30cm) em cuja base foram depositados dois papeis *germtest* umedecidos com 200ml de água destilada estéril.

Para as inoculações foram utilizadas culturas puras das espécies de *Lasiodiplodia* crescidas em BDA por 7 dias a 25°C sob fotoperíodo de 12 horas. Discos de 5,20mm de diâmetro de meio contendo hifas foram obtidos das bordas das colônias e inoculados na região equatorial dos frutos. O local da

inoculação foi previamente ferido com três agulhas unidas e desinfetadas com álcool 70% a uma profundidade de 3,5 mm.

Toda a estrutura foi vedada com sacos plásticos transparentes para manter a umidade elevada.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições por tratamento. O ensaio foi realizado em fatorial 8x3, sendo o fator 1 as oito espécies de *Lasiodiplodia* e o fator 2 os frutos dos três hospedeiros (acerola, manga e uva). As testemunhas consistiram de frutos inoculados com discos de BDA estéreis e a parcela experimental consistiu de um fruto inoculado. O ensaio foi repetido uma vez e conduzido à temperatura de 23°C±1.

Cinco dias após as inoculações o diâmetro médio das lesões foi aferido com uma fita métrica, por meio da medição da lesão em dois sentidos perpendiculares. Para se obter a severidade da doença (%) utilizou-se a seguinte equação: $\left(\frac{Dm}{DmT}\right) * 100$, onde Dm= diâmetro médio da podridão da parcela, DmT= diâmetro médio total de cinco frutos de cada hospedeiro.

As médias foram transformadas para X^{0,5} e submetidas à análise de variância. O teste de Scott-knot a 5% de significância foi utilizado para agrupar as médias dos tratamentos. Realizou-se o teste F máximo de Hartley para verificar a homogeneidade das variâncias dos resíduos entre os experimentos. As análises estatísticas foram realizadas no software Sisvar 5.6.(Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

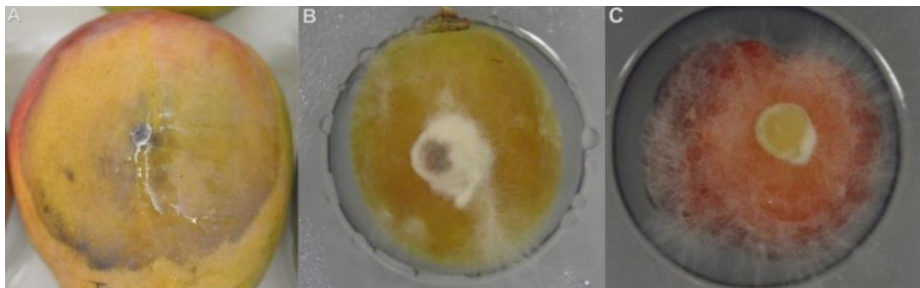
Todas as oito espécies de *Lasiodiplodia* utilizadas nesse estudo causaram doença nos frutos de acerola, manga e uva. À exceção da manga, não há estudos e nem relatos mostrando a patogenicidade de *Lasiodiplodia* spp. em frutos de uva e acerola. Não apareceram lesões nas testemunhas.

As lesões nos frutos de manga se caracterizaram por uma podridão mole negra ao redor do local da inoculação (Figura 1-A). Para 25% das espécies fúngicas (as mais agressivas), houve o aparecimento de fendas nos frutos. Também se observou em algumas parcelas a presença de hifas externas à lesão.

Nos frutos de uva as lesões se caracterizaram por uma coloração marrom ao redor do local da inoculação (Figura 1-B). Em alguns tratamentos houve presença abundante de hifas externas à lesão cinco dias após as inoculações.

Nos frutos de acerola as lesões foram caracterizadas por podridões amareladas ao redor do local da inoculação (Figura 1-C). A maioria dos tratamentos apresentou presença abundante de hifas no quinto dia após as inoculações.

Figura 1. Lesões em fruto de manga (A), uva (B) e acerola (C) causadas por espécies de *Lasiodiplodia* obtidos de aceroleiras.



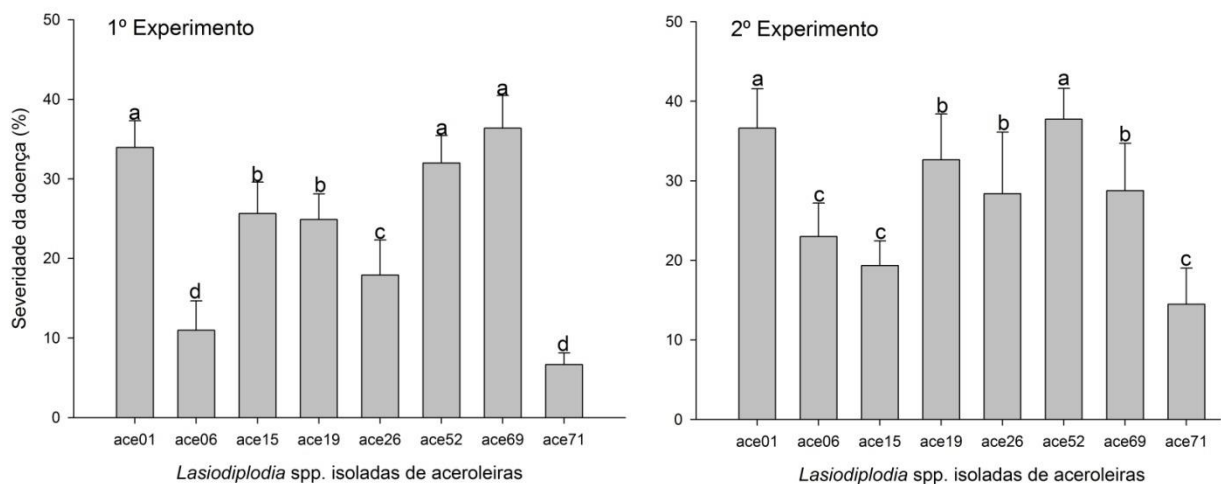
Não houve homogeneidade das variâncias dos resíduos pelo teste F máximo de Hartley ($P>0,05$) e, portanto, os experimentos foram analisados separadamente.

Não houve interação significativa entre os fatores estudados, porém, considerando-se os fatores isoladamente, houve diferença significativa na severidade nos três frutos e entre espécies ($P<0,05$) pelo teste F da análise de variância.

No primeiro experimento a média geral da severidade foi de 23,54%. As espécies mais agressivas, em ordem decrescente da severidade foram: Ace69, Ace52 e Ace01(muito agressivas), seguidas de Ace15 e Ace19 (agressividade intermediária), Ace26 (agressivas) e Ace06 e Ace71(pouco agressivas).

No segundo experimento a média geral da severidade foi de 27,62%. As espécies mais agressivas em ordem decrescente da severidade foram: Ace01 e Ace52 (muito agressivas), seguidas de Ace19, Ace26 e Ace69 (agressivas) e Ace06, Ace15 e Ace71 (pouco agressivas). Os resultados de ambos os experimentos estão na figura 2.

Figura 2. Severidade da podridão causada por oito espécies de *Lasiodiplodia* em frutos de aceroleira, mangueira e videira. Barras seguidas pela mesma letra, em cada fermento, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de significância. (1º Experimento: CV= 22,49%; 2º Experimento: CV= 23,07%)



Em frutos de manga, Marques et al.(2013) também encontraram diferença na agressividade de 7 espécies de *Lasiodiplodia* isoladas de mangueiras no Vale do São Francisco e Vale Assú, quando inoculadas em frutos de manga cv. Tommy Atkins. As espécies foram agrupadas em três grupos de agressividade, sendo *L. hormozganensis* e *Lasiodiplodia* sp. as mais agressivas.

Coutinho et al.(2016), também encontraram diferenças na agressividade de 6 espécies de *Lasiodiplodia* isoladas de cajueiro, cirigueleira, laranjeira, tamarindeiro e anonáceas no nordeste brasileiro, quando inoculadas em frutos de manga cv. Tommy Atkins. As espécies foram agrupadas em três grupos de acordo com o comprimento da lesão, sendo *L. theobromae*, *L. pontae*, *L. caatinguensis* e *L. brasiliense* as mais agressivas.

Conhecendo-se as espécies mais agressivas em cada hospedeiro, podem-se concentrar estudos buscando medidas de controle para as mesmas, devido aos maiores danos que causam. Entretanto é importante ressaltar a importância de se conhecer a prevalência de cada espécie em cada hospedeiro, pois nem sempre a mais agressiva é a mais prevalente

A severidade da doença foi maior nos frutos de acerola, sendo 7,71% e 21,65% maior em relação aos frutos de uva e de manga, respectivamente, diferindo estatisticamente entre si (severidade média: frutos de acerola=32,94%; frutos de uva=25,23%; frutos de manga=11,29%). Esse resultado pode ser devido aos isolados serem obtidos desse hospedeiro e, dessa forma, serem mais adaptados a infectá-los.

Thangavelu et al.(2007) obtiveram resultado semelhante, realizando inoculação cruzada de isolados de *L. theobromae* obtidos de diferentes cultivares de bananeira quando inoculados nos frutos das mesmas. Dos cinco isolados estudados, quatro foram mais agressivos nos frutos das cultivares das quais foram isolados.

A capacidade de infectar frutos de outros hospedeiros, somada ao fato de que no Vale do São Francisco pomares de diferentes culturas localizam-se próximos uns aos outros, exige o manejo adequado e padronizado dessa doença entre pomares vizinhos dessas culturas.

Apesar de haver relatos de podridão em frutos de uva e acerola causadas por *Lasiodiplodia* spp., em manga a podridão peduncular é uma doença cuja infecção ocorre no campo e se expressar na pós-colheita. Dessa forma, pomares de mangueira próximos de parreirais e pomares de aceroleira mal manejados quanto à doença causada por esses patógenos podem vir a receber inoculo e, conseqüentemente, culminar em danos para o produtor.

Portanto, o controle cultural (o mais utilizado é através da poda e eliminação de ramos com sintomas) e químico (apenas a cultura da mangueira possui produtos registrados no Ministério da Agricultura) devem ser realizados em todo o perímetro cultivado, evitando-se a introdução do patógeno advindo de fontes de inóculo de áreas vizinhas com manejo negligenciado. Por essa razão medidas de controle também devem ser buscadas para as outras culturas hospedeiras, independente de sua importância econômica, como é o caso da aceroleira.

CONCLUSÃO

Houve diferença de agressividade entre as espécies de *Lasiodiplodia* utilizadas, apresentando-se duas mais agressivas.

As espécies de *Lasiodiplodia* obtidas de aceroleiras e utilizadas nesse estudo foram mais agressivas em frutos de acerola que nos de manga e uva.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/UNIVASF pela concessão de bolsa de IC ao primeiro autor. Este projeto foi financiado pela FACEPE (APQ-0243-5.01/14) e CNPQ (445.963/2014-0).

REFERÊNCIAS

- Cabral, P. G. C. Botryosphaeriales associated with acerola dieback and necrotic symptoms on plant species near commercial orchards in the caatinga biome of northeastern Brazil. Tese (Doutorado em fitopatologia). Departamento de Fitopatologia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017.
- Costa, V. S. O.; Michereff, S. J.; Martins, R. B.; Gava, C. A. T.; Mizubuti, E. S. G.; Câmara, M. P. S.; Species of Botryosphaeriaceae associated on mango in Brazil. *European Journal of Plant Pathology*, v.127, n.4, p.509-519, 2010.
- Coutinho, I. B. L.; Freire, F. C. O.; Lima, C. S.; Lima, J. S.; Gonçalves, F. J. T.; Machado, A. R.; Silva, A. M. S.; Cardoso, J. E.; Diversity of genus *Lasiodiplodia* associated with perennial tropical fruit plants in northeastern Brazil. *Plant Pathology*, v.66, n.1, p.90-104, 2016.
- DINC. Distrito de Irrigação Nilo Coelho. 2018. Disponível em: <http://www.dinc.org.br/?cat=9>. Acesso em: 16 de abril de 2018.
- Dissanayake, A. J.; Phillips, A. J. L.; Li, X. H.; Hyde, K. D.; Botryosphaeriaceae: Current status of genera and species. *Mycosphere*, v.7, n.7, p.1001-1073, 2016.
- EMBRAPA. Embrapa Semi-Árido. Cultivo da Mangueira. Circular Técnica. 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110624/1/Cultivo-da-Mangueira.pdf> Acesso em: 16 de abril de 2018.
- Ferreira, D. F.; Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, p.36-41, 2008.
- IBGE-SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática). 2016. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/territorio>. Acesso em: 18 de abril de 2018.
- Marques, M. W.; Lima, N. B.; de Moraes Júnior, M. A.; Barbosa, M. A. G.; Souza, B. O.; Michereff, S. J.; Phillips, A. J. L.; Câmara, M. P. S.; Species of *Lasiodiplodia* associated with mango in Brazil. *Fungal Diversity*, v.61, n.1, p.181-193, 2013.
- Netto, M. S. B.; Assunção, I. P.; Lima, G. S. A.; Marques, M. W.; Lima, W. G.; Monteiro, J. H. A.; Balbino, V. de Q.; Michereff, S. J.; Philips, A. J. L.; Câmara, M. P. S.; Species of *Lasiodiplodia* associated with papaya stem-end rot in Brazil. *Fungal Diversity*, v.67, n.1, p.127-141, 2014.
- Nogueira, R. J. M. C.; de Moraes, J. A. P. V.; Burity, H. A.; Junior, J. F. S.; Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, n. 4, p.463-470, 2002.
- Slippers, B.; Wingfield, M. J.; Botryosphaeriaceae as endophytes and latent pathogens of woody plants: diversity, ecology and impact. *Fungal Biology Reviews*, v.21, n.2-3, p.90-106, 2007.
- Thangavelu, R.; Sangeetha, G.; Mustaffa, M. M.; Cross-infection potential of crown rot pathogen (*Lasiodiplodia theobromae*) isolates and their management using potential native bioagents in banana. *Australasian Plant Pathology*, v.36, n.6, p.595-605, 2007.