

LUIZ GUSTAVO DE LIMA MELO

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS EPIDEMIOLÓGICOS DA PODRIDÃO POR
LASIODIPLDIA EM UVA NAS CULTIVARES ITÁLIA MUSCAT E
THOMPSON SEEDLESS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Fitopatologia.

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Orientador(a): Prof^a Dr^a Sônia Maria Alves de Oliveira

Co-Orientador(a): Dr^a Maria Angélica Guimarães Barbosa

Co-Orientador(a): Dr^a Severina Rodrigues de Oliveira Lins

**RECIFE-PE
MARÇO -2012**

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS EPIDEMIOLÓGICOS DA PODRIDÃO POR
LASIODIPLDIA EM UVA NAS CULTIVARES ITÁLIA MUSCAT E
THOMPSOM SEEDLESS**

LUIZ GUSTAVO DE LIMA MELO

Dissertação apresentada e aprovada pela Banca Examinadora em: 02/03/2012

ORIENTADOR(A):

Prof^ª Dr^ª Sônia Maria Alves de Oliveira (UFRPE)

EXAMINADORES:

Prof^ª Dr^ª Elineide Barbosa de Souza (UFRPE)

Prof^ª Dr Gilvan Pio Ribeiro (UFRPE)

Dr^ª Severina Rodrigues de Oliveira Lins (UFRPE)

**RECFE-PE
MARÇO -2012**

A Deus, por guiar meus passos e me conduzir
sempre pelo caminho correto.

AGRADEÇO

Aos meus pais e irmãos que sempre apoiaram e
incentivaram meus sonhos e que nunca mediram
esforços na busca de realizá-los.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, presença constante em minha vida, responsável por tudo que nela acontece. Por isso sou grato a Ele por colocar pessoas especiais em meu caminho, das quais não poderia deixar de agradecer.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pela oportunidade de realização do Mestrado em Fitopatologia.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia pelos ensinamentos transmitidos.

Aos meus pais, Luiz e Letícia, pelo imenso amor, incessante atenção e carinho, tão importantes para todas as etapas de minha vida.

Aos meus irmãos Rodolfo, Lenira e Eduardo pelo companheirismo, dedicação e amor, a mim concedido durante o decorrer de mais uma caminhada.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Sônia M. A. Oliveira, pela paciência, tranquilidade e simplicidade em repartir comigo seus conhecimentos, me ajudando a trilhar, com alegria e respeito, mais uma etapa de minha jornada.

A Diene e Edilene, pela amizade e acolhimento em um momento de extrema necessidade.

Aos amigos do Laboratório de Patologia Pós-Colheita pelos bons momentos vivenciados.

Aos amigos conquistados em um espaço tão curto de tempo Arinaldo, Edilene, Adriana, Adriana Guedes, Ana Luisa, Rômulo e Ana Paula.

As inseparáveis amigas Jacirleide e Elizabeth, pela imensa paciência, companheirismo e alegria por todo o período de desenvolvimento do trabalho e estada no LPPC. Em especial a Erlen, Kátia e Cléia, pessoas iluminadas que Deus colocou em meu caminho e que sem as quais esta etapa não seria concluída com êxito.

A todos os colegas do Programa de Pós-graduação em Fitopatologia, pela convivência.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS.....	iv
SUMÁRIO.....	v
RESUMO GERAL.....	vi
GENERAL ABSTRACT	vii
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO GERAL.....	8
A cultura da videira.....	9
Uvas de mesa cultivadas no Brasil	11
Propriedades nutricionais	13
Doenças pós-colheita em uva	14
Importância da podridão por lasiodiplodia.....	15
Aspectos epidemiológicos.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
CAPÍTULO II – Aspectos epidemiológicos da podridão por lasiodiplodia em uva nas cvs.	
Itália Muscat e Thompson Seedless	30
Introdução.....	32
Material e métodos.....	34
Teste de Patogenicidade e Agressividade	34
Influência da região e método de inoculação, e concentração do inóculo de <i>Lasiodiplodia theobromae</i> na severidade da podridão por lasiodiplodia.....	36
Influência do período de molhamento e temperatura na severidade da podridão por lasiodiplodia	37
Resultados e discussão	38
Patogenicidade e Agressividade	38
Influência da região e método de inoculação, e concentração do inóculo de <i>Lasiodiplodia theobromae</i> na severidade da podridão por lasiodiplodia.....	39
Influência do período de molhamento e temperatura na severidade da podridão por lasiodiplodia	40
Conclusão	42
Agradecimento.....	42
Referências	43
CONCLUSÕES GERAIS	50

RESUMO GERAL

Lasiodiplodia theobromae é responsável por inúmeras doenças em diversas culturas de importância econômica que podem vir a ser infectadas tanto em pré como em pós-colheita, podendo causar diferentes sintomas. Na videira, o patógeno infecta as bagas, causando a podridão por lasiodiplodia, provocando lesões que prejudicam ou inviabilizam a comercialização do fruto. Diante da relevância deste fitopatógeno e dos altos níveis de infecção na região produtora do Submédio São Francisco, região importante na produção de uvas finas de mesa, este trabalho buscou avaliar os parâmetros epidemiológicos da podridão por lasiodiplodia em bagas de uvas das cultivares Itália Muscat e Thompson Seedless. Realizou-se teste de patogenicidade e agressividade com 10 isolados de *L. theobromae* (L₁, L₂, L₃, L₄, L₅, L₆, L₇, L₈, L₉ e L₁₀), inoculados sobre ferimentos produzidos por um furador com oito agulhas de 2 mm de comprimento em uvas da cv. Itália Muscat na concentração de 10⁶ conídios/mL. Todos os isolados testados foram patogênicos a uva. O isolado L₁ foi o mais agressivo, apresentando maiores médias de lesões em comparação aos demais, sendo este utilizado nos testes posteriores. Estudou-se a influência da região de deposição do inoculo (equatorial e peduncular), métodos de inoculação (gota e pulverização) além dos parâmetros epidemiológicos: concentração de inóculo (10³, 10⁴, 10⁵, 10⁶ e 10⁷ conídios/mL), período de molhamento (0, 12, 24, 36, 48 h), e temperatura (2, 5, 10, 15, 20, 25°C). Em relação à concentração de inóculo foi verificado que tanto para a cv. Itália Muscat quanto na cv. Thompson Seedless a melhor concentração de 10⁷ conídios/mL, aplicado 10 µL na região equatorial pelo método de inoculação de gota foi o que proporcionou maior desenvolvimento de lesão sobre as bagas de uva. Em relação aos aspectos epidemiológicos, temperatura e período de molhamento, verificou-se um maior desenvolvimento de lesão em torno de 25°C sob um período de 48 horas de molhamento.

Palavras chaves: *Lasiodiplodia theobromae*, epidemiologia, pós-colheita, *Vitis vinifera*.

GENERAL ABSTRACT

Lasiodiplodia Theobromae is responsible for numerous diseases in many economically important crops that may be infected in both pre and postharvest, may cause different symptoms. In grapevine, the pathogen infects the berries, causing *Lasiodiplodia* rot, causing injuries that impair or prevent the marketing of the fruit. Given the importance of this pathogen and the high levels of infection in the Lower Basin producing area of Submédio do Vale São Francisco, a region important in the production of fine table grapes, this study aimed to evaluate the epidemiological parameters of *Lasiodiplodia* rot in berries of grape cvs. Italy Muscat and Thompson Seedless. We conducted pathogenicity and aggressiveness of 10 isolates of *L. theobromae* (L₁, L₂, L₃, L₄, L₅, L₇, L₆, L₈, L₉ and L₁₀), inoculated on wounds produced by a punch with eight needles 2 mm deep on cv. Italy Muscat at a concentration of 10⁶ spores/mL. All isolates tested were pathogenic to grape. In the test of aggression L₁ isolate was more aggressive, with higher average compared to other injuries, which is used in subsequent tests. We studied the influence of region inoculation inoculum (equatorial and stalk), methods of inoculation (spray and drop) in addition to epidemiological parameters: concentration of inoculum (10³, 10⁴, 10⁵, 10⁶ and 10⁷ spores/ml), a period of wetting (0, 12, 24, 36, 48h) and temperature (2, 5, 10, 15, 20, 25 ° C). Regarding to the inoculum concentration, for both cvs. Italy Muscat and Thompson Seedless, 10⁷ conidia/ml was the best, using 10 µl applied on the equatorial region by droplet inoculation method promoting the highest development of lesions on grape berries. Concerning to the epidemiological parameters, temperature and wetness, there has been a further development of lesions in about 25 ° C under a 48 h wetting period.

Keywords: *Lasiodiplodia theobromae*, epidemiology, postharvest, *Vitis vinifera*.

CAPÍTULO I

Introdução Geral

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS EPIDEMIOLÓGICOS DA PODRIDÃO POR LASIODIPLODIA EM UVA NAS CULTIVARES ITÁLIA MUSCAT E THOMPSON SEEDLESS

INTRODUÇÃO GERAL

A cultura da videira

A videira (*Vitis* spp.) é uma planta dicotiledônea pertencente à ordem Ramnales, filo Terenbintales e família Vitaceae ou Ampelidaceae. O gênero *Vitis* possui dois subgêneros: o *Euvinis* ($2n=38$) e o *Muscadinia* ($2n=40$), conhecidos como videiras verdadeiras (GIOVANNINI, 1999; HIDALGO, 1993). A partir dessas seções, existem diversas classificações. De acordo com a classificação de Galet, em 1967 (HIDALGO, 1993), a seção *Euvinis* ou *Vitis* é dividida em 11 séries, das quais, na Série 2: Labruscae, está descrita a *V. labrusca* L., e na Série 11: Viniferae, a espécie *V. vinifera* L.. Segundo Toda (1991), estima-se a existência de mais ou menos 10 mil cultivares para a espécie *V. vinifera*.

Vitis vinifera apresenta uma grande adaptabilidade a vários tipos de solo e clima, o que possibilita o cultivo de cerca de mais de 10 mil variedades em quase todas as regiões do mundo. Embora amplamente cultivadas, as uvas são bastante sensíveis e variam de acordo com as condições edafoclimáticas em que se desenvolvem, apresenta características diferenciadoras como sabor, acidez, doçura, formato, coloração, resistência da casca, tamanho, quantidade de sementes e formato dos cachos (QUEIROZ-VOLTAN; PIRES, 2003).

A videira encontra-se entre as mais antigas plantas cultivadas pelo homem, que desde os primórdios de sua existência, já se alimentava dos seus frutos. O centro de origem é a região do Mar Cáspio, no período terciário, há milhões de anos atrás (ALVARENGA et al., 1998).

A introdução da espécie *V. vinifera*, no continente americano, foi feita pelos espanhóis, em áreas correspondentes ao México e aos estados da Califórnia e Arizona, nos Estados Unidos. No Brasil, essa introdução ocorreu em 1532 por Martim Afonso de Souza, e permaneceu sem qualquer importância até a segunda metade do século XIX (LEÃO; POSSIDIO, 2000).

Bahia e Pernambuco são os estados do Nordeste brasileiro em que a videira já se encontrava presente desde o século XVI. Todas as castas cultivadas na época eram originárias de Portugal e pertenciam à espécie *V. vinifera*. Entretanto, até o final dos anos 40 o cultivo da videira no semi-ardido nordestino não passava de cultura de quintal, intensificando-se nesta região na década de 50 com aumento expressivo da produção na década de 90 sendo responsável por 15 % da produção de uvas de mesa finas do país (LEÃO; POSSIDIO, 2000).

A videira tem sido considerada como planta adaptada a regiões de clima temperado, pelo fato de ter folhas decíduas. No entanto, é cultivada atualmente em diversas condições climáticas, a exemplo dos desertos da Califórnia e no Submédio do Submédio do Vale São Francisco, onde temperaturas muito elevadas são comuns. No Brasil, a videira é cultivada desde o extremo Sul, principalmente Rio Grande do Sul e Santa Catarina, até o Nordeste, em regiões anteriormente consideradas climaticamente inaptas. Com o emprego da irrigação, o Submédio do Submédio do Vale São Francisco, na Bahia e Pernambuco e em extensas áreas de Minas Gerais tornou-se excelente região produtora de uva (PEDRO JÚNIOR; SENTELHAS, 2003).

O primeiro ciclo de expansão da viticultura brasileira, portanto, teve como base o cultivo de uvas americanas, rústicas e adaptadas às condições edafoclimáticas locais. Esta fase também estabeleceu novos rumos para a tecnificação da vitivinicultura nacional, principalmente visando prevenir o ataque de pragas e doenças (SOUZA, 1996).

Segundo informações da Food and Agriculture Organization em 2011, o Brasil ocupou a 15ª posição na produção mundial de uva, sendo a Itália e a China os maiores produtores (FAO, 2012). Em relação à produção interna, as Regiões Sul, Sudeste e Nordeste são as que possuem as maiores áreas de cultivo. Na Região Sul, maior produtora do País, a colheita destina-se em sua grande maioria à produção de vinhos, enquanto nas demais regiões produtoras predomina a produção de uvas de mesa. Na Região Nordeste a produção concentra-se no Vale do São Francisco mais precisamente entre os estados de Pernambuco e Bahia (OLIVEIRA FILHO, 2011).

A produção de uva em 2011, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, foi de 1.463.515 toneladas em 80.000 hectares colhidos onde o rendimento médio foi de 18.294 Kg/ha, sendo a região Nordeste responsável por 274.134 toneladas deste total onde, somente o estado de Pernambuco apresentou uma produção de 208.700 toneladas com rendimento médio de 30.583 Kg/ha (IBGE, 2012).

O cultivo da videira no Brasil representa uma parcela econômica e social importante na fruticultura brasileira, movimentando cerca de R\$ 2,5 bilhões/ano e gerando cinco empregos/ha, um dos maiores índices do setor da fruticultura (PADOVANI, 2011).

Uvas de mesa cultivadas no Brasil

Em nosso país a produção de uvas para mesa é classificada em duas categorias, uvas comuns de mesa, chamadas também de rústicas ou americanas e uvas finas de mesa (MIRANDA, 2011). Referindo-se as comuns, na qual a maior parte é constituída de cultivares ou híbridos da espécie *V. labrusca*, de modo geral, as cultivares pertencentes a este grupo apresentam cachos e bagas pequenos e são conhecidas como uvas de mesa, por não apresentam a casca aderida à polpa. Os maiores produtores, até poucos anos atrás, eram municípios próximos a Jundiaí no estado de São Paulo. Atualmente, o cultivo deste tipo de uvas tem aumentado significativamente em diversos estados brasileiros desde o Sul, Sudeste e Centro-Oeste, até algumas regiões no Norte e Nordeste. As uvas finas de mesa que abrangem em sua maioria as espécies *V. vinifera*, tem como características cachos e bagas grandes, com casca aderente à polpa e crocante, que requer mastigação para ser consumida (NACHTIGAL, 2011). As principais regiões produtoras de uvas finas de mesa no Brasil são o Submédio do Vale São Francisco, nos estados de Pernambuco e Bahia, destacando-se o polo Petrolina-PE/Juazeiro-BA respondendo por 39,3% da produção de uva para o consumo in natura do país e por 98% das exportações brasileiras de uvas (IBRAF, 2008).

As principais cultivares que representam as uvas comuns para mesa são a Niágara Rosada e a Niágara Branca, embora em alguns estados, como o Rio Grande do Sul, cultivares como Isabel, Isabel Precoce, Concord, Concord Clone 30, Bordô e BRS Violeta possam ser comercializadas para consumo in natura enquanto que as principais cultivares de uvas finas de mesa são a Itália, Rubi, Benitaka, Brasil e Red Globe, com sementes, e Festival, Thompson Seedless (Sultanina), Crimson Seedless, Centennial Seedless e Vênus, sem sementes (NACHTIGAL, 2011).

No Brasil, uma das principais cultivares de uva de mesa com sementes é a Itália, concentrando sua produção nas regiões produtoras do Norte do Paraná, Jales e São Miguel Arcanjo, em São Paulo, Pirapora no norte de Minas Gerais e Submédio do Vale São Francisco (NACHTIGAL, 2005). Essa cultivar foi introduzida no Brasil por volta de 1930-1935 por Francisco Marengo, viveirista paulistano (SOUZA, 1996) e é fruto do cruzamento entre Bicane e Moscatel de Hamburgo, realizado em 1911 (LEÃO; SOARES; RODRIGUES,

2009). A planta é vigorosa, com produtividade média anual de 30 t/ha, podendo atingir até 50 t/ha em condições adequadas de manejo. Os cachos são cilindro-cônicos, grandes (500 a 800g), alongados e muito compactos, necessitando de intenso raleio de bagas. As bagas são ovaladas e grandes, de cor verde-amarelada, consistência carnosa e sabor neutro levemente moscatel (GIOVANNINI, 1999; LEÃO; SOARES; RODRIGUES, 2009; POMMER; TERRA; PIRES, 2003). Contudo, a identificação de uma mutação natural num vinhedo comercial no Submédio do Vale São Francisco, onde as plantas apresentaram melhores características que a uva 'Itália', onde se destacava, sobretudo o maior peso e tamanho de bagas, peso dos cachos e sabor moscatel mais acentuado, conferindo a esta uva sabor mais agradável. Este clone passou a ser conhecido como 'Itália melhorada' ou ainda como 'Itália Muscat', denominação com a qual está sendo comercializada no mercado externo, onde pode alcançar preços mais elevados que a 'Itália comum' (NACHTIGAL, 2005).

A cultivar Itália era a uva produzida para exportação, sendo a produção feita, quase que unicamente, pelos produtores, empresas ou associações de pequenos produtores do Vale do Rio São Francisco. Entretanto, em função da demanda crescente pelas uvas sem sementes nos principais mercados consumidores, tem-se buscado o aperfeiçoamento do sistema de produção de cultivares como a Festival e, mais recentemente, a Thompson Seedless e a Crimson Seedless (NACHTIGAL, 2011).

A necessidade de produção de uvas apirênicas (uvas sem semente) fez com que o do Submédio do Vale São Francisco, se especializasse na produção desse tipo de uvas e assim destacando-se por colaborar com 99% do volume total das exportações de uvas de mesa do país (AVSF, 2009). Com a expansão dessas áreas, novas alternativas tecnológicas de produção estão sendo implementadas com o objetivo de melhorar a produtividade e qualidade da fruta, minimizando as agressões ao meio ambiente e evitando riscos à saúde humana, além das reduções de perdas pós-colheita (CAMARGO et al., 2011).

A cultivar Thompson Seedless, também denominada de Sultanina ou Sultana ou Kishmish, como é conhecida no Mediterrâneo Oriental está entre as cultivares de uvas apirênicas mais produzidas no Brasil, em especial no Submédio do Submédio do Vale São Francisco (LEÃO, 2012). Essa variedade de mesa é mais plantada no mundo. Originária da Ásia Menor foi cultivada pela primeira vez na Califórnia por William Thompson. Nas condições do Nordeste, o ciclo produtivo (poda-colheita) é de aproximadamente 110 dias. As plantas são vigorosas e a produtividade razoável de 20 t/ha (MASHIMA, 2004). Todavia, apesar de ser uma das mais antigas uvas cultivadas e por ser, ainda hoje, considerada a mais importante uva sem sementes, sendo utilizada como principal progenitor em cruzamentos para

obtenção de novas variedades na década de 80, no Submédio do Vale São Francisco, seu cultivo não obteve o êxito esperado. Entretanto, é evidente a importância sócio-econômica da cultura da videira para essa região e os trabalhos de pesquisa com a variedade Thompson Seedless foram retomados e fortalecidos, movidos pela idéia de que esta seria uma excelente alternativa para os produtores de uvas de mesa, especialmente para atender ao mercado externo (LEÃO, 2012).

Propriedades nutricionais

As condições climáticas durante a fase de amadurecimento das uvas são muito importantes para sua fisiologia pós-colheita. A determinação do ponto ideal de colheita da uva é um fator muito importante para sua conservação pós-colheita. Normalmente, a avaliação do ponto ideal para a colheita é feita através de características físicas como a cor da baga, a aparência do engaço ou o sabor da polpa, e de características químicas obtidas pela determinação dos sólidos solúveis (°Brix), da acidez titulável e da relação brix/acidez (ASSIS; LIMA FILHO, 2000).

A uva é um dos frutos que apresenta considerável valor nutricional, sendo rico em minerais, vitaminas e compostos fenólicos, é também considerado um alimento energético, por possuir teor elevado de açúcar, glicose e frutose (RIZZON; MIELE, 1995). Segundo Wills, Lim e Greenfield (1984), o valor energético da uva é cerca de 271 kj, sendo bem maior do que o da maçã (*Malus spp.*), goiaba (*Psidium guajava L.*) e manga (*Mangifera indica L.*) (205, 102 e 163 kj, respectivamente), porém muito menor do que do abacate (*Persea americana Mill.*) e da banana (*Musa spp.*) (892 e 454 kj, respectivamente).

Apresenta compostos nitrogenados constituídos por aminoácidos, polipeptídeos e proteínas (MIELE; RIZZON; ZANOTTO, 1990). Alguns desses compostos nitrogenados originam-se na própria uva e outros no processo fermentativo, e são responsáveis pelo aroma do suco (RIBÉREAU-GAYON et al., 1998). O suco de uva contém, normalmente, vitaminas do complexo B como a tiamina, riboflavina e a niacina, ácido ascórbico e o inositol (RIZZON; MIELE, 1995).

De acordo com Morris (1989), o flavor do suco de uva é resultado da combinação dos açúcares, ácidos, ésteres voláteis, álcoois e aldeídos e, em adição, também apresentam componentes minerais, como o sódio, potássio, cálcio, fósforo, ferro, cobre e magnésio contendo, ainda, biotina, niacina, inositol, ácido pantotênico, piridoxina, tiamina, ácido fólico, ácido ascórbico e traços de riboflavina e vitamina B₁₂.

As uvas, em geral, apresentam um valor de vitamina C de $4,6 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (REGINA, 2002). A média encontrada no estudo de Santana et al. (2008) com “uvas Patricia” para vitamina C foi de $17,92 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, valor bem superior ao descrito pela literatura, demonstrando que essa cultivar possui características nutricionais interessantes. Segundo Franco (1989), a concentração de riboflavina e de tiamina pode variar de $50\text{-}60 \mu \cdot 100\text{g}^{-1}$ de suco de uva e a niacina de $0,4 - 0,6 \mu \cdot 100\text{g}^{-1}$

Doenças pós-colheita em uva

A uva é um fruto não climatérico, com baixa atividade fisiológica, muito sensível à desidratação e infecção fúngica durante o manuseio no processamento pós-colheita (ARTÉS-HERNÁNDEZ; TOMÁS-BARBERÁN, 2006). Após a colheita e ao longo tempo de armazenamento, os principais problemas das uvas de mesa são a desidratação, o degrana e as podridões que podem ser amenizadas pelo manejo adequado e cuidadoso das frutas (KUGLE et al., 2002).

A uva é tida como produto de especificidade temporal, e elevados níveis de tecnificação de produção. Mesmo assim, as perdas pós-colheita são estimadas em 20-95%, causando grandes prejuízos econômicos aos viticultores (CHOUDHURY; COSTA, 2004).

Entre as principais perdas pós-colheita estão os problemas fitopatológicos. As doenças de origem fúngica representam uma das fontes mais severas e apresenta ainda índices elevados e seu custo econômico, sendo proporcionalmente maior que para as perdas no campo, pelo fato de serem adicionados aos custos de colheita, transporte e armazenamento (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Contudo, a origem dessas contaminações, esta diretamente relacionada com a má condução da colheita, processos inadequados de manuseio e tratamentos pós-colheita, transporte e armazenamento, uso de mão-de-obra não qualificada e uso de embalagens impróprias (CHOUDHURY; COSTA, 2004).

Dentre os fitopatógenos que acometem as bagas na pré-colheita e pós-colheita, causando infecções quiescentes ou adquiridas que evoluem para sintomas de podridões, podemos citar a podridão por penicillium ou mofo azul (*Penicillium* spp.), podridão por rhizopus (*Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.: Fr.) Lind.), podridão por aspergillus (*Aspergillus niger* Van Tiegh.), podridão por cladosporium (*Cladosporium herbarum* (Pres.: Fr.)), podridão por phomopsis (*Phomopsis viticola* Sacc.), míldio (*Plasmopora viticola* (Brek & Curt.)), oidio (*Uncinula necator* (Schwein.) Burr.), podridão amarga (*Greeneria uvicola* (Berk. & Curt.)), podridão ácida (complexo de microrganismos oportunistas, tais como, fungos, bactérias e

leveduras), cancro bacteriano (*Xanthomonas campestris* pv. *viticola* (Nayudu) Dye), mofo cinzento (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fries), podridão de alternaria (*Alternaria alternata* Fr.), podridão da uva madura (*Gomerella cingulata* (Stonemam) Spauld & Schrenk), forma conidial *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc.) e podridão por lasiodiplodia (*Lasioidiplodia theobromae* (Pat. Griff & Maubl.)) (TAVARES; SILVA, 2006).

Importância da podridão por lasiodiplodia

Os processos fitopatológicos relacionados a pós-colheita em uva estão associadas à possibilidade de ocorrências de infecções quiescentes e imediatas. As infecções quiescentes podem ser inibidas por meios de mecanismos de defesa fisiológica do fruto hospedeiro que impede o desenvolvimento dos fitopatógenos até o estágio de maturação das bagas. Frequentemente, em uvas, as infecções quiescentes são ocasionadas pelos fungos: *Alternaria*, *Colletotrichum*, *Lasioidiplodia* e *Botrytis* (TAVARES; SILVA, 2006).

O patógeno em fase de quiescência sobre o hospedeiro ou dentro do mesmo designa um equilíbrio dinâmico entre hospedeiro, patógeno e meio ambiente (JARVIS, 1994). O patógeno no estágio de quiescência mantém baixo nível de metabolismo. Entretanto, pode ativar fatores de patogenicidade que resultam em parasitismo ativo nos tecidos do hospedeiro (PRUSKY, 1996). Mudanças fisiológicas normais do hospedeiro, manuseio incorreto ou condições ambientais adversas podem disparar a transição da fase de quiescência para agressiva, promovendo o desenvolvimento da doença (CAPPELLINI; CEPONIS, 1984; JARVIS, 1994).

O agente etiológico da podridão por lasiodiplodia é o fungo *L. theobromae* (Pat.) Griff & Maubl. (= *Botryodiplodia theobromae* Pat.) pertencente ao filo Ascomycota, subfilo Pezizomycotina, classe Dothideomycetes, ordem Botryosphaerales e à família Botryosphaeriaceae (INDEX FUNGORUM, 2012). Representantes desta família, tidos como fungos *Botryosphaeria*, ou semelhantes à *Botryosphaeria* (*Botryosphaeria*-like, *sensu* CROUS et al., 2006) atualmente, apresentam uma importância crescente a nível mundial, estando associadas a inúmeras doenças/sintomas da videira como declínio, “black dead arm”, “die-back” do tronco e dos ramos, necroses no lenho, desnoca, “cane bleaching” (varas atempadas com o ritidoma esbranquiçado), morte dos gomos e cancos e podridão das bagas (KUMMUANG et al. 1996, PHILLIPS, 2002, ÚRBEZ-TORRES et al. 2006, VAN NIEKERK et al., 2006).

Lasiodiplodia theobromae ocorre comumente nas regiões tropicais da África, Ásia e América (NEERGAARD, 1977), sendo sua primeira descrição na literatura mundial em 1892, por Patouillard, em frutos de cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.) (GOOS; COX; STOTZKY, 1961). No Brasil, sua ocorrência como patógeno primário na morte de plantas foi pela primeira vez citada por Tavares, Menezes e Choudhury (1991), nas culturas da videira e da mangueira, *L. theobromae* era considerado um patógeno fraco (HOLLIDAY, 1980). Levantou-se a hipótese que *L. theobromae* tenha evoluído em patogenicidade em consequência das pressões ambientais, especialmente nas regiões semi-áridas, onde as condições climáticas são mais favoráveis (TAVARES, 2002). Nestes ecossistemas, o fungo infecta várias culturas, causa doenças importantes, como a morte descendente do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) (FREIRE; CARDOSO, 2003). No século, esse fungo era considerado um patógeno de importância secundária. Entretanto, nos últimos anos, sua importância frente a várias culturas tem se mostrado relevante, sendo responsabilizado por inúmeros prejuízos em várias espécies vegetais com grande expressão econômica (PEREIRA; SILVA; RIBEIRO, 2006). Desta maneira, também são afetados abacateiro (*Persea americana* Mill.), aceroleira (*Malpighia glabra* L.), bananeira (*Musa* spp.), citros (*Citrus* spp.), coqueiro (*Cocos nucifera* L.), goiabeira (*Psidium guajava* L.), gravioleira (*Annona muricata* L.), mamoeiro (*Carica papaya* L.), maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims.), meloeiro (*Cucumis melo* L.), tamareira (*Phoenix dactylifera* L.), dentre outras culturas de importância sócio-econômica (FREIRE et al., 2004; TAVARES, 2002; ÚRBEZ-TORREZ et al., 2006).

As colônias de *L. theobromae* são de coloração acinzentada a negras, com abundante micélio aéreo (PEREIRA; SILVA; RIBEIRO, 2006). Os picnídios podem ser simples ou compostos, frequentemente agregados, estromáticos, ostiolados, subovóides para elipsóides – oblongos, com parede espessa e base truncada. Quando maduros, os conídios tornam-se uniseptados e de coloração castanho – amarelados, sendo longitudinalmente estriados. As dimensões dos conídios variam entre (20 – 30 x 10 – 15 µm). As paráfises, quando presentes, são hialinas, cilíndricas, algumas vezes septadas, tendo mais de 50 µm de comprimento. O micélio pode ser imerso ou superficial, ramificado, 16 septado e de coloração acinzentada (SUTTON, 1980). Nos caules e frutos de plantas infectadas, os picnídios são imersos, tornando-se erupentes. Podem ocorrer isoladamente ou agrupados, apresentando 2 a 4 mm de largura. São ostiolados e frequentemente pilosos e podem apresentar extrusão de conídios com aspecto de uma massa preta (NISHIJIMA et al., 1994). A fase sexual de *L. theobromae* era descrita como o ascomiceto *Botryosphaeria rhodina* (Berk. & Curt.) von Arx, (SUTTON, 1980), no entanto, estudos recentes em relação ao gênero *Botryosphaeria* têm demonstrado

que este deve ser restrito apenas aos teleomorfos de *Fusicoccum aesculi* Corda (*B. dothidea*) e *Fusicoccum* sp. (*B. corticis*) (Demaree & Wilcox) Arx & E. Müll. Para outras espécies com teleomorfo tipo *Botryosphaeria*, como *Lasiodiplodia* spp., nenhum nome foi proposto para fase sexual (CROUS et al., 2006).

A capacidade de infectar frutos coloca o *L. theobromae* entre os mais eficientes patógenos disseminados por meio de sementes e causadores de problemas pós-colheita (FREIRE et al. 2004). Pereira, Silva e Ribeiro (2006) comprovam a plasticidade deste patógeno ao estudarem a caracterização fisiológica, cultural e patogênica de diferentes isolados de *L. theobromae* e consideram que isolados de diferentes áreas geográficas e hospedeiros distintos apresentam variações nas características morfológicas e fisiológicas, comparando-se de maneira distinta quanto ao crescimento, esporulação e patogenicidade de acordo com o substrato utilizado para seu crescimento e o hospedeiro de origem.

Lasiodiplodia theobromae é favorecido pela produção natural do hormônio vegetal, ácido jasmônico, possibilitando que ele evite ou restrinja ao máximo a ação de demais patógenos, pelo sitio de infecção. Em condições ideais de temperatura, nutrientes e pouco oxigênio o fungo consegue sintetizar este hormônio semelhante ao que ele encontra dentro das plantas. Contudo, nas plantas o ácido jasmônico atua atrasando o desenvolvimento e na indução de enzimas que vão atuar no aumento da sua defesa contra o ataque de insetos e de fungos. *L. theobromae* pode estabelecer estreita relação com o processo de produção deste hormônio, permanece na planta e mantém seu processo de patogenicidade inalterado (SILVA, 2011).

Em uva, os sintomas da podridão por lasiodiplodia podem ocorrer em todos os órgãos da planta. Nos frutos, a infecção apresenta-se como necroses ou podridões secas no engaço. A penetração desse fungo no tecido vegetal, em sua maioria ocorre através de ferimentos e como também pode ocorrer pelas aberturas naturais, principalmente quando a pressão do fungo no ambiente é alta. A infecção é localizada e progressiva, destruindo as células adjacentes, até a destruição do tecido. É de fácil reconhecimento durante as etapas de seleção e limpezas realizadas na pós-colheita (TAVARES; SILVA, 2006). A disseminação do fungo é feita pelo vento, água, semente, insetos, animais silvestres e pelo homem, via instrumentos agrícolas. Também pode penetrar na planta através dos ferimentos causados por outros patógenos ou por aberturas naturais (TAVARES, 2002).

Aspectos epidemiológicos

Mudanças em qualquer fator do ambiente podem favorecer o hospedeiro, o patógeno, ou ambos ou podem ser mais favorável a um do que ao outro resultando na conformidade da expressão da doença. No entanto, a extensão e a frequência de ocorrência da doença, bem como sua agressividade, são influenciadas pelo grau de desvio de cada condição ambiental a partir do ponto ideal ao desenvolvimento da doença (AGRIOS, 2005).

A predisposição dos hospedeiros, sujeitos aos processos infecciosos vinculados a ação virulenta e desenvolvimento de *L. theobromae*, está ligado a fatores como o favorecimento por lesões de qualquer natureza, deficiência de cálcio, deficiência de oxigênio em raízes, mudas com baixo vigor, tecidos em decomposição e estresses hídrico e nutricional (DAVIS; FARRALD; DAVILA, 1987; FREIRE; CARDOSO, 2003; FREIRE et al., 2004; LEWIS; VAN ARSDELL, 1978; MULLEN et al., 1991; NOGUEIRA; FERRARI; LOUZEIRO, 2001; SANTOS, 1995; SHARMA; SANKARAN, 1988; SHARMA; MOHANAN; FLORENCE, 1984; TAVARES, 1993; URTIAGA, 1986).

Estudos epidemiológicos da podridão por lasiodiplodia em uva ainda são escassos, devido à doença ser considerada de importância secundária. No entanto, na região produtora do Submédio do Vale São Francisco a doença tem sido considerada um problema por conta dos altos níveis de infecção que pode causar, o que a torna de importância primária (TAVARES; LIMA; MELO, 2000).

O conhecimento da epidemiologia do patógeno se faz necessário para o desenvolvimento de estratégias eficazes de controle (PAULA et al., 2000). Uma vez que tal conhecimento das condições favoráveis aos patógenos na interação patógeno-hospedeiro é imprescindível (PESSOA et al., 2007). Dessa forma, a idade em que o hospedeiro se torna mais suscetível, a faixa de temperatura e o período de molhamento para o estabelecimento de altos níveis de doença devem ser definidos para cada patossistema (BORGES NETO et al., 2000).

Todos os fatores epidemiológicos são importantes para o progresso da doença, porém o de maior correlação com a doença é a temperatura, seguida pela umidade e luminosidade (COLHOUN, 1973). A faixa de temperatura que permite a reprodução, normalmente, é mais estreita do que para o crescimento micelial (GRIFFIN, 1994). A temperatura é um dos fatores ambientais que mais afeta o desenvolvimento dos fungos, sendo o efeito desses, determinado de forma geral pelo diâmetro das lesões desenvolvidas sobre o hospedeiro (ADASKAVEG; FORSTER; SOMMER, 2002).

Lasiodiplodia theobromae possui capacidade de sobreviver em engaxos e ramificações do cacho, e assim poder chegar ao fruto. Temperaturas altas em torno de 27°C a 33°C podem favorecer o desenvolvimento do patógeno. Porém, o mesmo pode causar danos dentro de uma amplitude que varia de 9°C a 39°C, associada a alta umidade relativa. Condições climáticas de verão chuvoso e/ou irrigação pode conduzir a um rápido crescimento da videira o que aumenta a umidade relativa e favorecem o patógeno, que tem sua população consideravelmente aumentada (CARVALHO DIAS; CHALFOUN DE SOUZA; PEREIRA, 1998).

O fungo não apresenta período longo de incubação, portanto a infecção ocorre em um processo contínuo, e pode ser acelerada em bagas maduras sob temperaturas elevadas (TAVARES; SILVA, 2006). Outra relação importante para a ocorrência da infecção e o progresso da doença é presença de ferimentos recentes expostas a uma quantidade elevada de inoculo, dado o fato que Botryosphaeriaceae são tidos como patógenos de ferimentos (FOURIE; HALLEEN, 2004; HALLEEN; FOURIE, 2005).

Os processos que predispõem o hospedeiro, tornando-o suscetível a infecção e os mecanismos usados pelo patógeno ainda não estão totalmente esclarecidas (LARIGNON; DUBOS, 2001). Contudo, a influência de fatores ambientais no desenvolvimento de doenças fúngicas tem sido objeto de estudo por diversos autores em vários patossistemas (ARAUZ; SUTTON, 1989; MICHAILIDES; MORGAN, 1992; MILA et al., 2005; SILVEIRA et al., 2001; VALDEBENITO-SANHUEZA et al., 2005).

O conhecimento dos efeitos da temperatura e da umidade no desenvolvimento de doenças em vários hospedeiros torna possível prevenir uma epidemia através do uso de estratégias mais eficientes de manejo (MICHAILIDES; MORGAN, 1992) pela manipulação da irrigação, sistema de previsão e através do momento mais adequado de aplicação de fungicidas (MICHAILIDES; MORGAN, 1992; MILA et al., 2005). A temperatura e a umidade na superfície da hospedeira são os fatores ambientais que afetam mais intensamente o início e o progresso de doenças infecciosas (SILVEIRA et al., 2001).

A temperatura afeta a germinação e o crescimento dos fungos (OLIVEIRA et al., 2006). Enquanto que a umidade é indispensável para a germinação da maioria dos esporos fúngicos e para a penetração do tubo germinativo no hospedeiro, além de aumentar a suscetibilidade a certos patógenos e afeta a incidência e a severidade da doença (AGRIOS, 2005).

Botryosphaeriaceae são patógenos de difícil controle quer seja pelas diversas de vias que podem usar como meios de novas fontes de inóculos, pelo número de espécies ou ainda

pela falta de fungicidas cadastrados (VAZ, 2008). A ausência de meios de controle eficientes torna mais plausível a adoção de práticas culturais, com caráter preventivo (DUBOS, 1999; LARIGNON, 1999).

Algumas medidas de controle são recomendadas para a podridão por lasiodiplodia, como controlar a disseminação de *L. theobromae* que necessita basicamente de três etapas: desinfestação dos materiais de colheita e manejo, usando hipoclorito de sódio diluído em água corrente na dosagem de 1:3; inspeção do pomar com a finalidade de impedir o progresso da doença por uma eventual fonte de inóculo e conscientização da mão-de-obra responsável pelo pomar sob a importância e conhecimento das formas de atuação do patógeno (TAVARES; SILVA, 2006).

Desta forma, com este trabalho, objetivou-se avaliar a influência da posição de ferimento, de métodos de inoculação, de concentração de inóculo do *L. theobromae*, assim como do período de molhamento e da temperatura sobre a severidade da podridão por lasiodiplodia em duas cultivares de uva, com e sem sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADASKAVEG, J. A.; FORSTER, H; SOMMER, N. F. Principles of postharvest pathology and management of decays of edible horticultural crops. In: KADER, A. A. (Ed.) **Postharvest technology of crops**. 3 ed. California: University of California Agriculture and Natural, 2002. p. 163-193.
- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5th ed. San Diego: Academic Press, 2005. 922 p.
- ALVARENGA, A. A.; ABRAHÃO, E.; ALBUQUERQUE R. M.; ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, A. F. Origem e classificação botânica da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n. 194, p. 5-8, 1998.
- ARAUZ, L. F.; SUTTON, T. B. Temperature and wetness duration requirements for apple infection by *Botryosphaeria obtuse*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 79, n. 4, p. 440-444, 1989.
- ARTÉS-HERNÁNDEZ, F.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A. Modified atmosphere packaging preserves quality of SO₂-free ‘Superior seedless’ table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 39, n. 2, p. 146-154, 2006.
- ASSIS, J. S.; LIMA FILHO, J. M. P. Aspectos fisiológicos da videira irrigada. In: LEÃO, P. C. S.; SOARES, J. M. (Eds.) **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-árido, 2000. p. 129-145.
- AVSF - **Agricultura no Vale do São Francisco**. Frutas do Vale do São Francisco terão selo de indicação geográfica. Disponível em: <<http://agriculturanoval.blogspot.com/2009/07/frutas-dovale-do-sao-francisco-terao.html>> Acesso em: 15 de jan. 2012.
- BORGES NETO, C. R.; MELLO, S. C. M.; RIBEIRO, Z. M. A.; ÁVILA, Z. R.; MALTBY, J.; FONTES, E. M. G. Influência da idade da planta, período de umidificação e concentração de inóculo no desenvolvimento de sintomas provocados por *Cercospora caricis* em tiririca. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 138-142, 2000.
- CAMARGO, B.; PEIXOTO, A. R.; TERAPO, D.; ONO, E. O.; CAVALCANTI, L. S. Fungos causadores de podridões pós-colheita em uvas apirênicas no pólo agrícola de Juazeiro-BA e Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 15-19, 2011.

CAPPELLINI, R. A.; CEPONIS, M. J. Postharvest losses in fresh fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops. In: MOLINE, H. E. (Ed.) **Postharvest pathology of fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops**. Berkeley: University of California Agricultural Experiment Station, 1984. p. 24-30.

CARVALHO DIAS, M. S.; CHALFOUN DE SOUZA, S. M.; PEREIRA, A. F. Principais doenças da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 76- 84, 1998.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 785 p.

CHOUHDURY, M. M.; COSTA, T. S. **Cultivo da videira: colheita e pós-colheita**. Petrolina: Embrapa **Semi-Árido**, 2004. (Sistemas de Produção, 1). Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spvideira/index.htm>. Acesso: 23 jan 2012.

COLHOUN, J. Effects of enviromental factors on plant disease. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 11, p. 343-364, 1973.

CROUS, P. W.; SLIPPERS, B.; WINGFIELD, M. J.; RHEEDER, J.; MARASAS, W. F. O.; PHILLIPS, A. J. L.; ALVES, A.; BURGESS, T.; BARBER, P.; GROENEWALD, J. Z. Phylogenetic lineages in the *Botryosphaeriaceae*. **Studies in Mycology**, Utrecht , v. 55, n. 1, p. 235-253, 2006.

DAVIS, R. M.; FARRALD, C. J; DAVILA, D. *Botryodiplodia* trunk lesions in Texas citrus. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 71, p. 848-849, 1987.

DUBOS, B. **Maladies cryptogamiques de la vigne. champignons parasites des organes herbacés et du bois de la vigne**. Bordeaux: Éditions Féret, 1999.

FAO - Food and Agriculture Organization. Faostat 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/default.aspx>>. Acesso em: 18 jan. 2012.

FOURIE, P. H.; HALLEEN, F. Ocurrence of grapevine trunk disease pathogens in rootstock mother plants in South Africa. **Australasian Plant Pathology**, Netherlands, v. 3, p. 313-315, 2004.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 1989. 230 p.

- FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E. . Doenças do cajueiro. In: FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P. (Org.). **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. 1 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v. 1, p. 192-226.
- FREIRE, F. C. O.; VIANA, F. M. O.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A. **Novos hospedeiros do fungo *Lasiodiplodia theobromae* no estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 6 p. (Comunicado Técnico, 91).
- GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364 p.
- GOOS, R. D.; COX, E. A.; STOTZKY, G. *Botryodiplodia theobromae* and its association with *Musa* species. **Mycologia**, New York. v. 53, p. 262-277, 1961.
- GRIFFIN, D. H. **Fungal physiology**. 2 ed. New York: John Wiley & Sons., 1994. 444 p.
- HALLEEN, F., FOURIE, P. H. Protection of grapevine pruning wounds against fungal infections. **Phytopathologia Mediterranea**, Bologna, v. 44, p. 117-118, 2005.
- HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 983 p.
- HOLLIDAY, P. **Fungus diseases of tropical crops**. Cambridge. Cambridge University Press. 1980. 624 p.
- IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de dados agregados**. Brasília: Instituto brasileiro de geografia e estatística, 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp?t=5&z=t&o=1&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1&u8=1&u9=1&u10=1&u11=1&u12=3&u13=1&u14=26674&u15=1&u16=1>>. Acesso: 18 jan. 2012.
- IBRAF-INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Comparativo das exportações brasileiras de frutas frescas 2008**. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Exporta%C3%A7%C3%A3o/ComparativoExportacoesBrasileiras2008-2007.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2012.
- ÍNDIX FUNGORUM . *Lasiodiplodia theobromae*. Disponível em: <<http://www.indexungorum.org/names/NamesRecord.asp?RecordID=188476>>. Acesso em: 24 jan. 2012.

JARVIS, W. R. Latent infection in pre- and postharvest environment. **HortScience**, Alexandria, v. 29, p.749-751, 1994.

KUGLE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2002. 214 p.

KUMMUANG, N.; SMITH, B.J.; DIEHL, S.V.; GRAVES, C.H. JR. Muscadine grape Berry rot diseases in Mississippi: disease identification and incidence. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 80, p. 238-243, 1996.

LARIGNON, P. Black foot disease in France. In: Morton, L. (Ed.) **Proceedings of the seminar and workshop on black goo symptoms and occurrence of grape declines, 1998**. Fort Valley: International Ampelography Society, p. 89– 90, 1999.

LARIGNON, P.; DUBOS, B. The villainy of Black Dead Arm. **Wines and Vines**, San Francisco, v. 82, p. 86–89, 2001.

LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M.; RODRIGUES, B. L. Principais cultivares. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. (Eds.). **A vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica, Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. 756 p.

LEÃO, P. C. S. **Thompson seedless** : potencial para cultivo no vale do São Francisco. Disponível em: <<http://www.fazendeiro.com.br/Cietec/Artigos/ArtigosTexto.asp?Codigo=1013> > Acesso em: 18 Jan. 2012.

LEÃO, P. C. S.; POSSÍDIO, E. L. Histórico da videira. In: LEÃO, P. C. S.; SOARES, J.M. (Eds.) **A viticultura no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. p. 13-17.

LEWIS, R.; VAN ARSDELL, P. E. Vulnerability of water-stressed sycamores to strians of *Botryodiplodia theobromae*. **Plant Disease Reporter**, Washington, v. 62, p. 62-63, 1978.

MASHIMA, C. H.; HIRAI, R. D.; CAMARGO, U. A. **Uva sem semente – Cultura I**. Recife: SEBRAE, 2004. 51 p. (Série Agricultura: 14-Viticultura).

MICHAILIDES, T. J.; MORGAN, D. P. Effects of temperature and wetness duration on infection of pistachio by *Botryosphaeria dothidea* and management of disease by reducing duration of irrigation. **Phytopathology**, Saint. Paul, v. 82, n. 12, p. 1399-1406, 1992.

MIELE, A.; RIZZON, L. A.; ZANOTTO, D. L Free amino acids in Brazilian grape juices. **Rivista di Viticoltura e di Enologia**, Conegliano, v. 43, n. 4, p. 15-21, 1990.

MILA, A. L.; DRIEVER, G. F.; MORGAN, D. P.; MICHAILIDES, T. J. Effects of latent infection, temperature, precipitation, and irrigation on panicle and shoot blight of pistachio in California. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 95, n. 8, p. 926-932, 2005.

MIRANDA, T. D. **Otimização da PCR para detecção de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* em videiras assintomáticas**. 2011. 37 f. Monografia (Licenciatura em Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

MORRIS, J. R. Producing quality grape juice. Proceedings of the Arkansas State **Horticultural Society**, Arkansas, n. 110, p. 67-81, 1989.

MULLEN, J. M.; GILLIAM, C. H.; HAGAN, A. K.; MORGAN-JONES, G. Canker of dogwood caused by *Lasiodiplodia theobromae*, a disease influenced by drought stress or cultivar selection. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 75, p. 886-889, 1991.

NAGHTIGAL, J. C. **Cultura alternativa**: cultivo de uvas para mesa. Vacaria: Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã, 2011.

NAGHTIGAL, J. C. Uvas sem sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 1, 2005.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: Macmillan Press, 1977. v. 2, 1187 p.

NISHIJIMA, W. T.; DICKMAN, M. B.; KO, W. H.; OOKA, J. J. *Papaya* diseases caused by fungi. In: PLOETZ, R. C., ZENTMYER, G. A., NISHIJIMA, W. T., ROHRBACH, K. G.; OHR, H. D. (Eds.). **Compendium of tropical fruit diseases**. Saint Paul: APS Press, 1994. p. 58-64.

NOGUEIRA, E. M. C.; FERRARI, J. T.; LOUZEIRO, I. M. Ocorrência de *Lasiodiplodia theobromae* causando perdas severas de frutos em mangueira no estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 68 (suplemento), p. 1-131, 2001.

OLIVEIRA FILHO, F. A. **Produção, área colhida, e efetivo de uva no Nordeste**. BNB: ETENE, 2011. 6p. (Informe Rural ETENE, 5).

OLIVEIRA, S. M. A.; TERAPO, D.; DANTAS, S. A. F.; TAVARES, S. C. C. H. **Patologia pós-colheita: frutas, olerícolas e ornamentais tropicais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 855 p.

PADOVANI, G. A. M. **Melhoramento genético da cultura da uva (*Vitis vinifera*)**. In: Estudos de doenças de plantas. 2011, Goiás. Disponível em: <http://fitopatologia1.blogspot.com/2011/04/melhoramento-genetico-da-cultura-da-uva.html>>. Acesso em: 29 mai. 2011.

PAULA, H.; MICHEREFF, S. J.; COSTA, V. S. O.; LARANJEIRA, D.; OLIVEIRA, S. M. A. Variabilidad de aislamientos de *Curvularia eragrostidis* que causan atizonamiento de las hojas de mame (*Dioscorea cayennensis*) en Pernambuco, Brasil. **Boletín Micológico**, Valparaiso, v. 11, n. 1, p. 85-92, 2000.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C. Clima e produção. In: POMMER, C.V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 63-107.

PEREIRA, A. L.; SILVA, G. S.; RIBEIRO, V. Q. Caracterização fisiológica, cultural e patogênica de diferentes isolados de *Lasiodyplodia theobromae*. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v. 31, n. 6, p. 572-578, 2006.

PESSOA, W. R. L. S.; OLIVEIRA, S. M. A.; DANTAS, S. A. F.; TAVARES, S. C. C. H.; SANTOS, A. M. G. Efeito da temperatura e período de molhamento sobre o desenvolvimento de lesões de *Colletotrichum musae* em banana. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 33, n. 2, p. 147-151, 2007.

PHILLIPS, A.J. L. *Botryosphaeria* species associated with diseases of grapevine in Portugal. **Phytopathologia Mediterranea**, Bologna, v. 41, p. 3-18, 2002.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: POMMER, C. V. (Ed.). **Uva tecnologia de produção, pós colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.109-294.

PRUSKY, D. Pathogen quiescence in postharvest diseases. **Annual Review of Phytopatology**, Palo Alto, v. 34, p. 413- 434, 1996.

- QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; PIRES, E. J. P. A videira. In: POMMER, C. V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 37-61.
- REGINA, M. A. Produção de mudas de videira pela enxertia de mesa. In: REGINA, M. A. **Viticultura e enologia: atualizando conceitos**. Caldas: Epamig-ECD, 2002. p. 199-210.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. **Traité d'oenologie. 2. Chimie du vin stabilisation et traitements**. Paris: Dunod, 1998. 519 p.
- RIZZON, L. A.; MIELE, A. Características analíticas de sucos de uva elaborados no Rio Grande do Sul. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n.2, p. 129-133, 1995.
- SANTANA, M. T.; SIQUEIRA, H. H. de; LACERDA, R. J.; LIMA, L. C. O. Caracterização físico-química e enzimática de uva "Patricia" cultivada na região de Primavera do Leste – MT. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 186-190, 2008.
- SANTOS, J. M. *Meloidogyne exigua* e *Botryodiplodia theobromae*, principais componentes bióticos de uma doença complexa da seringueira em Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, p. 341, 1995.
- SHARMA, J. K.; MOHANAN, C.; FLORENCE, E. J. A new stem canker of eucalyptus caused by *Botryodiplodia theobromae* in India. **Transactions of the British Mycological Society**, London, v. 83, p. 162-183. 1984.
- SHARMA, J. K.; SANKARAN, K. V. Incidence and severity of *Botryodiplodia* die-back in plantations of *Albizia falcataria* in Kerala, India. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 24, p. 43-58, 1988.
- SILVA, I. M. Fungo que produz hormônio de planta. **Aprendendo Ciência**, Assis, v. 1, n. 1, p. 16-18, 2011.
- SILVEIRA, N. S. S.; MICHEREFF, S. J.; MARIANO, R. L. R.; TAVARES, L. A.; MAIA, L. C. Influência da temperatura, período de molhamento e concentração do inóculo de fungos na incidência de podridões pós-colheita em frutos de tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 33-38, 2001.

SOUZA, J. S. I. Uvas para o Brasil. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791 p.

SUTTON, B. C. **Coelomycetes: fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata**. Kew: Surrey, England, C.M.I., 1980. 696 p.

TAVARES, S. C. C. H. *Botryodiplodia theobromae* em mangueira no Submédio do Submédio do Vale São Francisco. II. Condições predisponentes – controle. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 15, n. 1, p. 147-152, 1993.

TAVARES, S. C. C. H. Epidemiologia e manejo integrado de *Botryodiplodia theobromae* - situação atual no Brasil e no mundo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, p. S46-S52, 2002.

TAVARES, S. C. C. H.; LIMA, M. F.; MELO, N. F. Principais doenças da videira e alternativas de controle. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S. (Eds.). **Viticultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, cap. 12, p. 289-349, 2000.

TAVARES, S. C. C. H.; MENEZES, M.; CHOUDHURY, M. M. Infecção da mangueira por *Botryodiplodia theobromae* Lat. na região Semi-Árida de Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 4, p. 163-166, 1991.

TAVARES, S. C. C. H.; SILVA, I. L. S. S. Doenças das uva. In: OLIVEIRA, S. M. A.; TERAPO, D.; DANTAS, S. A. F.; TAVARES, S. C. C. H. (Eds.) **Patologia pós-colheita: frutas, olerícolas e ornamentais tropicais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 821-855.

TODA, F. M. **Sistemática de la vid y características de sus principales espécies**, Madri: Mundi-Prensa, 1991.

ÚRBEZ-TORRES, J. R.; LEAVITT, G. M.; VOEGEL, T. M.; GUBLER, W. D. Identification and distribution of *Botryosphaeria* spp. associated with grapevine cankers in California. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 90, n.12, p.1490-1503, 2006.

URTIAGA, R. **Índice de enfermedades en plantas cultivadas de Venezuela y Cuba**. Barquisimeto: Ed. Lara, 1986. 202 p.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M.; DUARTE, V.; AMORIM, L.; PORTO, M. D. M. Detecção e epidemiologia da podridão branca da maçã. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 217-223, 2005.

VAN NIEKERK, J. M.; FOURIE, P. H.; HALLEN, F.; CROUS, P. *Botryosphaeria* spp. as grapevine trunk disease pathogens. **Phytopathologia Mediterranea**, Bologna, v. 45, p. S43-S54, 2006.

VAZ, A. T. A. **Doenças causadas por fungos Botryosphaeriaceae em videira: caracterização fenotípica e molecular de isolados e sensibilidade a fungicidas**. 2008. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônômica) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.

WILLS, R. B. H.; LIM, J. S. K.; GREENFIELD, H. Changes in chemical composition of “Cavendish” banana (*Musa acuminata*) during ripening. **Journal of Food Biochemistry**, Oxford, v. 8, n. 3, p. 69-77, 1984.

CAPÍTULO II

Aspectos epidemiológicos da podridão por lasiodiplodia em uva nas cvs. Italia Muscat e

Thompson Seedless

1 **Aspectos epidemiológicos da podridão por lasiodiplodia em uva nas cvs. Italia Muscat e**
2 **Thompson Seedless**

3 Luiz Gustavo de Lima Melo⁽¹⁾, Jarcileide Oliveira⁽¹⁾, Elizabeth Rodrigues Alexandre⁽¹⁾, Maria
4 Angélica Guimarães Barbosa⁽²⁾ e Sônia Maria Alves de Oliveira⁽¹⁾.

5 ⁽¹⁾Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manuel de Medeiros s/n, Dois
6 Irmãos, CEP 52171-900 Recife, PE. E-mail: luizgustavo_88@hotmail.com,
7 jacyleyde@yahoo.com.br, beth.agrofito@hotmail.com, s.oliveira@depa.ufrpe.br, ⁽²⁾ Embrapa
8 Semiárido, BR 482, Km 152, CEP 56302-970 Petrolina, PE. E-mail:
9 angélica.guimaraes@cpatsa.embrapa.br

10 **Resumo** – Fungos pertencentes à família Botryosphaeriaceae são responsável por várias
11 doenças que acometem a videira. O fitopatógeno *Lasiodiplodia theobromae*, responsável pela
12 podridão por lasiodiplodia, doença de alto nível de infecção na região produtora do Submédio
13 São Francisco é de natureza primária. Os objetivos propostos nesta pesquisa foram verificar a
14 influência de métodos de inoculação (gota ou pulverização), regiões de posição do inóculo
15 (equatorial e peduncular), concentração de inóculo (10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , e 10^7 conídios/mL),
16 período de molhamento (0, 12, 24, 36, 48h), e da temperatura (2, 5, 10, 15, 20, 25°C) sobre a
17 severidade de um isolado (L_1) de *L. theobromae* inoculados em bagas de uvas finas de mesa,
18 cvs. Itália Muscat e Thompson Seedless. Também foram testados a patogenicidade e
19 agressividade de 10 isolados de *L. theobromae*, onde todos estes se mostraram patogênicos.
20 Após 24h da inoculação em bagas da cv. Italia Muscat. Entretanto, apenas o isolado L_1
21 apresentou diferença significativa em relação aos demais, sendo este utilizado nas etapas
22 subsequentes da pesquisa. Houve interação significativa nos tratamentos (equatorial x gota)
23 para as cvs. Itália Muscat e Thompson Seedless. Os maiores tamanhos de lesão foram
24 alcançados com a concentração de 10^7 conídios/mL. A temperatura em torno de 25 °C e 48 h
25 de molhamento mostraram-se ideais para o estabelecimento da podridão por lasiodiplodia nas
26 duas cvs. de uvas testadas.

27 **Termos para indexação:** *Vitis vinifera*, pós-colheita, epidemiologia.

28 **Epidemiological aspects of Lasiodiplodia rot in grape cvs. Italy Muscat and**
29 **Thompson seedless**

30 **Abstract** - Fungi belonging to the family Botryosphaeriaceae are responsible for various
31 diseases of grapevine. The pathogen *Lasiodiplodia theobromae*, agent of Lasiodiplodia rot, a
32 high level infection disease in the Lower Basin São Francisco valley producing area is
33 primary in nature. The objectives proposed in this study were to investigate the influence
34 of inoculation methods (drop or spray), regions of inoculums deposition (equatorial and stalk)
35 , inoculum concentration (10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 , and 10^7 conidia/mL) wetting period (0, 12, 24,
36 36, 48h) and temperature (2, 5, 10, 15, 20, 25°C) on the severity of an isolate (L_1) of
37 *L. theobromae* inoculated in berries of fine table grapes, cvs. Italy Muscat and Thompson
38 Seedless. It was also tested the pathogenicity and aggressiveness of 10 isolates of *L.*
39 *theobromae*, being all pathogenic 24h after the inoculation in berries of the cv. Italia
40 Muscat. However, only L_1 isolate showed a significant difference, from the others, which
41 was used in subsequent research steps. There was significant interaction between treatments
42 (equatorial x drop) in the cvs. Muscat Italy and Thompson Seedless. The largest lesion sizes
43 were achieved with a concentration of 10^7 spores/mL. The temperature around 25 °C and
44 48 h wetting proved suitable for the establishment of rot by Lasiodiplodia for the two grape
45 cvs. tested.

46 **Index terms:** *Vitis vinifera*, postharvest, epidemiology.

47 **Introdução**

48 O Brasil detém aproximadamente 83.700 hectares de área plantada com videiras, com
49 produção anual variando entre 1.300 e 1.400 mil toneladas e obtendo no ano de 2010,
50 aproximadamente 57% da produção total comercializada com uvas de mesa e 43% destinada
51 ao processamento de vinhos e suco de uva (MELLO, 2011) e segundo informações da Food

52 and Agriculture Organization, em 2011, ocupou atualmente a 15ª posição na produção
53 mundial de uva (FAO, 2012).

54 O país produz duas categorias de uvas de mesa, uvas finas e as uvas comuns, estas
55 últimas também conhecidas como uvas rústicas. No entanto, as uvas finas de mesa pretendem
56 a inúmeras cultivares da espécie *Vitis vinifera* (NACHTIGAL, 2011).

57 Dentro do contexto da produção total de uva do Brasil, o principal centro produtor e
58 exportador de uvas finas de mesa é o pólo frutícola Petrolina-PE/Juazeiro-BA, situado no
59 Vale do Submédio São Francisco, com área cultivada de 9.000ha, sendo responsável por 95%
60 das exportações nacionais (OLIVEIRA et al., 2008/2009). Enquanto a região Noroeste
61 apresenta um ritmo de oferta sazonal, o vale abrange todos os meses do ano (MELO, 2012).

62 Apesar do ritmo de oferta e o volume de exportação, os parreirais do Vale do
63 Submédio São Francisco vêm sendo ameaçados pelos altos índices de infecção vinculados ao
64 fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. & Maubl., causador da podridão por
65 lasiodiplodia (TAVARES; LIMA; MELO, 2000). A precipitação média anual dessa região
66 chega a 350 mm no polo de produção Juazeiro/Petrolina e a máxima é de 800 mm, nas serras
67 divisórias com o Ceará. A temperatura média anual é de 27 °C e a evapotranspiração é da
68 ordem de 3.000 mm anuais (CODEVASF, 2012), essas características climáticas, propiciam
69 condições perfeitas para a proliferação do fitopatógeno nas mais variadas culturas incluindo a
70 videira.

71 *Lasiodiplodia theobromae* é tido como um dos fitopatógenos importantes em pós-
72 colheita e que se caracteriza por sua natureza cosmopolita e infecções quiescentes. Nesta
73 última condição, se mantém em baixos níveis de metabolismo, entretanto, pode ativar fatores
74 de patogenicidade que resultam em parasitismo ativo nos tecidos do hospedeiro (PRUSKY,
75 1996). Mudanças fisiológicas normais do hospedeiro, manuseio incorreto ou condições
76 ambientais adversas podem disparar a transição da fase de quiescência para agressiva,
77 promovendo o desenvolvimento da doença (CAPPELLINI; CEPONIS, 1984; JARVIS, 1994).

78 A podridão característica em bagas de uvas, afeta a qualidade pós-colheita, aumentando o
79 percentual de perdas em frutas frescas, limitando assim as exportações (OLIVEIRA, 2000).

80 Infecções por *L. theobromae* também são favorecidas por condições que reduzem o
81 vigor das plantas, tais como intempéries culturais, geada, temperaturas elevadas em
82 determinados meses do ano, deficiência nutricional e má condução do parreiral (LARIGNON;
83 DUBOS, 2001). Desta forma, o aumento da severidade da doença é favorecido por fatores de
84 estresse abiótico que ao debilitarem as plantas, proporcionam condições necessárias ao
85 desenvolvimento do patógeno (VAN NIEKERK et al., 2006).

86 A interação entre hospedeiro e patógeno, sob condições ambientais favoráveis e um
87 determinado período de tempo, podem predispor as plantas a ação dos mesmos, culminando
88 em epidemias (BEDENDO, 1995; AGRIOS, 2005). Desta forma, para o desenvolvimento de
89 estratégias de controle de doenças de plantas é importante conhecer a epidemiologia do
90 fitopatógeno (PAULA et al., 2000).

91 Considerando que a podridão por lasiodiplodia em videiras produtoras de uvas finas de
92 mesa causam perdas econômicas consideráveis no principal centro produtor e exportador
93 brasileiro, o objetivo proposto neste estudo foi estabelecer as características epidemiológicas
94 do patógeno causador dessa doença.

95 **Material e métodos**

96 Os experimentos foram realizados no Laboratório de Patologia Pós-colheita da
97 Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), utilizando uvas finas de mesa cvs.
98 Itália Muscat e Thompson Seedless provenientes do Vale do Submédio São Francisco.

99 **Teste de Patogenicidade e Agressividade**

100 Os isolados de *L. theobromae* utilizados no experimento foram obtidos a partir de bagas de
101 uva apresentando sintomas de podridão por lasiodiplodia, sendo sete isolados (L₁, L₂, L₃, L₅,
102 L₆, L₇ e L₈) provenientes do Vale do Submédio São Francisco e três isolados (L₄, L₉ e L₁₀) da
103 coleção de culturas de Fungos Fitopatogênicos “Prof.^a Maria Menezes” (CMM) da UFRPE.

104 Os isolados foram cultivado em placas de Petri com acúculas de pinheiro depositadas
105 sobre uma camada do meio de cultura BDA, mantidas durante 20 dias a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, sob
106 alternância luminosa (12 h claro/12 h escuro). Após este tempo, picnídios foram retirados da
107 colônia e macerados em 2 mL de água destilada utilizando-se para isto, pistilo e almofariz.
108 Posteriormente, o macerado foi filtrado em gaze, realizada a contagem dos esporos em câmara
109 de Neubauer e ajustada a concentração para 10^6 conídios/mL⁻¹.

110 Cachos de uva sadios em estágio de maturação comercial da cv. Itália Muscat. Foram
111 lavados individualmente com água destilada e sabão, e colocados para secar a temperatura
112 ambiente de laboratório sobre papel toalha e em seguida foram separados em cachos contendo
113 oito bagas cada. A inoculação foi realizada em oito bagas de cada cacho, sendo estas
114 previamente feridas com auxílio de um furador com oito agulhas de 2 mm de comprimento,
115 depositando-se sobre o ferimento 10 µL de uma suspensão de conídios na concentração de 10^6
116 conídios/ mL, usando-se um pipetador automático (capacidade 5-40 µL da eppendorf). Em
117 seguida, os frutos inoculados foram colocados por 48 horas em câmara úmida, constituída de
118 um saco plástico previamente umedecido com água destilada e devidamente etiquetados. A
119 testemunha foi representada por um cacho com bagas feridas da mesma forma descrita, sendo
120 o inóculo substituído por 10 µL de água destilada esterilizada (ADE). Após o
121 desenvolvimento das lesões, os fitopatógenos foram reisolados e mantidos em meio BDA.

122 Diante dos resultados obtidos no teste de patogenicidade, foi feita a verificação, dentre
123 os isolados utilizados, o qual se apresentava mais agressivo diante da superfície do
124 hospedeiro. Para este teste foram utilizados cachos de uva sadios em estágio de maturação
125 comercial, seguidos de desinfestação, inoculação e incubação feitas tal qual descrição
126 anterior.

127 A avaliação foi realizada cinco dias após a inoculação, medindo-se o diâmetro das
128 lesões em dois sentidos opostos estabelecendo-se as médias comparadas pelo teste de Tukey

129 ao nível de 5 % de probabilidade, utilizando-se o Programa Statistix 9.0. O isolado
130 selecionado foi utilizado para as avaliações subsequentes.

131 **Influência da região e método de inoculação, e concentração do inóculo de *Lasiodiplodia***
132 ***theobromae* na severidade da podridão por lasiodiplodia**

133 Cachos de uva das cvs. Itália Muscat e Thompson Seedless foram desinfestados e as
134 bagas feridas como descrito anteriormente. Entretanto, os ferimentos foram feitos em duas
135 regiões distintas: equatorial e peduncular. Após esse processo foram realizadas as inoculações
136 a partir da utilização dos dois métodos diferentes, gota e pulverização. A inoculação
137 proveniente de gota foi executada usando-se um pipetador automático (capacidade 5-40 µL da
138 eppendorf) e depositando-se sobre a superfície ferida 10 µL de uma suspensão de conídios na
139 concentração de 10^6 conídios/mL. Já para o método de pulverização, utilizou-se um
140 pulverizador agrícola S-500mL – Brudden contendo a mesma concentração da suspensão de
141 conídios utilizada no método de gota que foram pulverizadas na superfície total da baga
142 disponibilizando inóculo tanto na área ferida quanto na região “intacta”.

143 O experimento com concentração de inóculo foi realizado com as duas regiões de
144 aplicação do inóculo, os dois métodos de inoculação e duas cultivares de uva. A suspensão de
145 conídios do isolado L₁ testadas encontravam-se nas concentrações de 10^3 , 10^4 , 10^5 , 10^6 e 10^7
146 conídios/mL. Após a inoculação, os cachos foram colocados sobre tampas de placas de Petri e
147 armazenados em bandejas plásticas, forradas com quatro camadas de papel toalha embebido
148 em AD (água destilada) e mantidos em câmara úmida, composta por um saco plástico
149 umedecido com AD. As bagas foram mantidas em câmara úmida por 48 h. Durante todo o
150 período experimental, as bandejas contendo as frutas foram mantidas a 25 ± 2 °C, UR de $70 \pm$
151 2%, sob alternância luminosa (12 h claro/12 h escuro).

152 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco concentrações
153 de inóculo e dez repetições, constituídas por oito bagas cada, que constaram como unidade

154 experimental. As médias foram comparadas ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o
155 programa Sanest (ZONTA; MACHADO, 1996).

156 **Influência do período de molhamento e temperatura na severidade da podridão por**
157 **lasiodiplodia**

158 As bagas de uva feridas, das cvs. Itália Muscat e Thompson Seedless foram
159 previamente desinfestadas conforme descrito anteriormente. Foram inoculadas com *L.*
160 *theobromae* na concentração de 10^7 conídios/mL e submetidas a diferentes períodos de
161 molhamento: 0, 12, 24, 36, 48 horas em câmara úmida, sendo armazenados em temperatura de
162 25 ± 2 °C e UR de $70 \pm 2\%$. O delineamento foi inteiramente casualizado sendo cinco
163 períodos de molhamento, com dez repetições, onde cada unidade experimental foi
164 representada por um cacho de uva com oito bagas inoculadas.

165 Após o resultado do experimento acima, testou-se a influência de diferentes
166 temperaturas no comportamento da severidade da doença sobre as bagas de uva das cultivares
167 já mencionada. As bagas, feridas e inoculadas, foram submetidas à câmara úmida por 48
168 horas, mantidas em Demanda Bioquímica de Oxigênio (BOD) ajustadas nas temperaturas de
169 2, 5, 10, 15, 20, 25, ± 1 °C e umidade relativa de $90 \pm 2\%$. A testemunha foi representada por
170 frutas feridas e o inóculo substituído por ADE.

171 Após o período de incubação, procedeu-se à avaliação da severidade da doença a partir
172 da visualização da primeira baga totalmente infestada pelo patógeno, mediante a medição da
173 lesão em dois sentidos opostos com auxílio de um paquímetro digital estabelecendo-se a
174 média. O delineamento foi inteiramente casualizado sendo cinco temperaturas, com dez
175 repetições.

176 Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão pelo Programa Statistix
177 9.0.

Resultados e discussão

178

179 Patogenicidade e Agressividade

180 Todos os isolados de *L. theobromae* inoculados em bagas de uvas cv. Itália Muscat
181 mostrou-se patogênicos e apresentaram sintomas após 24h da inoculação. Os sintomas
182 caracterizaram-se pelo aparecimento de micélio, inicialmente, de aspecto cotonoso tomando
183 rapidamente grande área do fruto na cv. Thompson Seedless. Em seguida, apresentaram
184 rachaduras no epicarpo, extravasamento do conteúdo celular, escurecimento da baga,
185 formação de estroma com inúmeros picnídios agregados e apodrecimento da mesma. Na cv.
186 Itália Muscat, os sintomas iniciais foram semelhantes aos da cultivar anteriormente descritos,
187 ocorrendo nesta cultivar à presença de um halo de coloração escura em torno da lesão,
188 decorrente da ação do patógeno. Com a evolução da doença, picnídios agregados cobriram a
189 superfície da baga culminando no apodrecimento da mesma. Esses sintomas são semelhantes
190 aos descritos por Tavares e Silva (2006), os quais descreveram a podridão por lasiodiplodia
191 nas bagas de uva até a completa destruição dos tecidos da hospedeira.

192 Quanto à agressividade, apenas seis isolados (L₁, L₂, L₃, L₄, L₅ L₆) de *L. theobromae*
193 foram testados, pois apesar de L₇, L₈, L₉ e L₁₀ serem cultivados no mesmo meio de cultura
194 (BDA) que os demais e submetidos a condições de incubação idênticas a proporcionada aos
195 outros isolados, apresentaram pouca densidade micelial, coloração clara acinzentada,
196 juntamente com a pouca formação e não fertilização dos picnídios. Esses resultados mostram
197 que pode haver diferenças em relação à genética e ao comportamento fisiológico dos isolados.
198 Segundo Halfeld-Vieira (2007), a coloração cinza-escuro predomina em isolados cultivados
199 em meio BDA e V8, enquanto que, em meio Sach's a coloração apresenta-se mais clara,
200 principalmente pela menor abundância de micélio. Em relação à formação e quantidade de
201 picnídios, Rodriguez e Mattos (1988) abordam que esse fator está relacionado diretamente
202 com a escolha do meio de cultivo utilizado. Contudo, a pouca formação ou tamanho dos

203 picnídios não representa a não fertilidade dos mesmos, pois são eventos não correlacionados e
204 que não traduzem no potencial reprodutivo do fungo (KURAZAWA; BALMER, 2006).

205 Entre os isolados, o L₁ apresentou maior severidade, diferindo dos demais, por ter
206 apresentado maior média de lesões, conseqüentemente selecionado para os experimentos
207 posteriores (Figura 1).

208 **Influência da região e método de inoculação, e concentração do inóculo de *Lasiodiplodia*** 209 ***theobromae* na severidade da podridão por lasiodiplodia**

210 Para a cv. Itália Muscat, a interação entre as concentrações de inóculo e região de
211 inoculação não apresentou diferença estatística ($P \geq 0.05$). Observando-se isoladamente o
212 fator região de inoculação dentro do método de inoculação por pulverização, foi possível
213 verificar diferença significativa com maiores médias de lesão na região equatorial (Figura 2),
214 o mesmo sendo observado na cv. Thompson Seedless.

215 Os resultados verificados entre as concentrações de inóculo e os métodos de
216 inoculação podem ser verificados na Figura 3. Para ambas as regiões de inoculação estudada a
217 interação foi estatisticamente significativa ($P \geq 0.05$). Não foi verificada diferença estatística
218 nas concentrações de inóculo testadas por gota, exceto na concentração de 10^7 conídios/mL
219 pelo método de pulverização (Figura 3).

220 Na cv. Thompson Seedless a severidade da doença foi maior quando se utilizou a
221 concentração de 10^7 conídios/mL, inoculado com *L. theobromae* por meio da gota tanto na
222 região equatorial quanto na região peduncular. Contudo, por meio de pulverização as maiores
223 lesões foram observadas na concentração de 10^5 e 10^6 conídios/mL na zona equatorial e de
224 10^4 e 10^5 conídios/mL na zona peduncular. Ocorreu baixa severidade da podridão por
225 lasiodiplodia, de modo geral, quando aplicado por pulverização indicando que houve uma
226 irregularidade na distribuição do inóculo que atingisse o ferimento provocado sobre as bagas
227 de uva. Isso demonstra que ocorreu melhor eficiência no método de gota, uma vez que o
228 inóculo do fitopatógeno é depositado diretamente sobre o ferimento, demonstrando assim que

229 o *L. theobromae* não é eficiente na penetração do tecido intacto da hospedeira, fato este
230 verificado na literatura especializada (VALE et al., 2004; AGRIOS, 2005).

231 O método de inoculação por suspensão de conídios é utilizado, pois é possível
232 quantificar com exatidão a quantidade de inóculo depositada sobre a superfície do hospedeiro,
233 fator este que se diferencia dos outros métodos utilizados, como no caso da utilização de
234 discos de micélio (PESSOA et al., 2007), por não ser possível a quantificação de esporos.
235 Contudo, O aumento no nível da infecção, geralmente é ocasionado pelo aumento da
236 concentração do inóculo, haja vista que só ocorre infecção se houver uma quantidade viável
237 de inóculo (VALE et al., 2004).

238 No processo de infecção, é verificada a essencialidade dos ferimentos que além de
239 aumentar o metabolismo das células (GUZMÁN, 1999), eleva a respiração, a síntese de
240 etileno e a perda de água, o que culmina no apodrecimento mais rápido dos frutos
241 (JACOMINO, 2004).

242 **Influência do período de molhamento e temperatura na severidade da podridão por** 243 **lasiodiplodia**

244 A severidade da podridão por lasiodiplodia foram preponderantes no que concernem
245 os efeitos da temperatura e umidade, fatores epidemiológicos que determinam a progressão da
246 doença e que influenciam diretamente os níveis de dano econômico.

247 Após a escolha da concentração de inóculo (10^7 conídios/mL), da região equatorial
248 como local de inoculação da suspensão através do método gota, obtiveram-se resultados
249 semelhantes em relação à resposta das cultivares a respeito do período de molhamento
250 atribuído. A severidade da doença não apresentou diferenças significativas entre os períodos
251 mais longos de molhamento.

252 O modelo de regressão que melhor se ajustou aos resultados dos dados de severidade
253 da doença nos períodos de molhamento foi o polinomial, onde o coeficiente de determinação
254 na amostra (R^2) variou em relação *L. theobromae* x cultivar, sendo a cv. Thompson Seedless a

255 que apresentou 74% e a Itália Muscat 91% (Figura 4). Em Thompson Seedless e Itália
256 Muscat, a maior severidade foi verificada com o período de molhamento de 48h, não
257 apresentando diferença significativa em relação ao tratamento de 36h de molhamento,
258 diferindo apenas de 12h e 0h.

259 Lopes (2009) estudando os efeitos da temperatura e período de molhamento sobre
260 fungos pós-colheita em mamão, constatou que o melhor período de molhamento *L.*
261 *theobromae* foi de 72h, sendo as lesões evidenciadas a partir de 24h. Contudo, a água livre na
262 superfície dos frutos, não é um fator determinante para que ocorra a penetração do patógeno,
263 sendo o ferimento e a água liberada neste processo o suficiente para a constatação da infecção
264 (SILVEIRA et al., 2001).

265 Dada à importância dos ferimentos no processo infeccioso de *L. theobromae*, os
266 cuidados com a armazenagem são de extrema importância, pois, temperaturas de
267 aproximadamente -1 °C, a uva pode sofrer injúria e sob valores inferiores, os tecidos da baga
268 são congelados (LIMA, 2010).

269 Assim como as uvas exportadas ou destinadas ao mercado interno, as utilizadas nos
270 experimentos passaram por um processo de pré-resfriamento onde foram expostas a uma
271 umidade relativa entre 87% e 93%, o que impediu a desidratação das mesmas. A fonte
272 fornecedora foi à região do Submédio do Vale do São Francisco, em que esse processo de pré-
273 resfriamento é realizado requerendo de oito a 14 horas para ser concluído e que tanto para as
274 cultivares sem sementes quanto para cultivares com sementes, os valores recomendados para
275 umidade relativa do ar oscilam entre 85% e 95%. Ressaltando que ao mesmo tempo em que
276 esse protocolo de armazenagem mantém as qualidades organolépticas da fruta, possibilita a
277 suscetibilidade da mesma a ação do fitopatógeno (LIMA, 2010).

278 A severidade da podridão por lasiodiplodia em bagas de uvas das cvs. Thompson
279 Seedless e Itália Muscat foram significativamente influenciadas pela temperatura. Analisando
280 por meio da regressão, verificou-se uma faixa de temperatura que favoreceu o melhor

281 desenvolvimento da doença, expressada pela severidade máxima em torno de 25 °C e com
282 coeficiente (R^2) variando em torno de 98% para ambas cultivares utilizadas (Figura 5).
283 Segundo Ferreira (2009), estudando a epidemiologia de doenças pós-colheita em frutas de
284 mamoeiro, constatou que *L. theobromae* apresentou sintomas somente a partir de 30°C, com
285 incidência superior às outras doenças na fruta.

286 Pessoa (2007) verificou que as maiores lesões no patossistema *Colletotrichum musae*
287 x banana foram obtidas em torno de 20 a 30°C, sendo estas reduzidas com a progressiva
288 diminuição da temperatura. Este último fator expressa relativa semelhança com os resultados
289 obtidos na presente pesquisa, pois as temperaturas de 2 a 10°C, demonstraram a ausência e/ou
290 presença de lesões pequenas ocasionadas pelo *L. theobromae*.

291 Dentro dessa faixa de temperatura, resultados de Silva (2011) demonstram que as
292 podridões ocasionadas por *Alternaria alternata* Fr. em uva Itália, foram minimizadas em
293 intervalos próximos ou iguais a 10°C. Dessa forma, o não desenvolvimento do patógeno e
294 conseqüente redução das lesões, ficaram evidenciados com o uso de temperaturas na faixa de
295 0 a 15°C. Contudo, Choudhury e Costa (2004) recomendam a utilização de 2°C para uvas cv.
296 Itália Muscat e para cv. Thompson Seedless de 0 a 1° C, ambas em umidade relativa acima de
297 90%, mantendo assim as qualidades essenciais por até três meses.

298 **Conclusão**

299 Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que as condições ótimas
300 para o estabelecimento da doença consistem em concentrações de inóculo elevada (10^7
301 conídios/mL), temperatura em torno de 25°C e um período de molhamento de 48 horas. Esses
302 resultados iram permitir a elaboração de sistemas de manejo pós-colheita mais elaborados e
303 objetivos, limitando a época e as condições favoráveis à ocorrência da doença.

304 **Agradecimento**

305 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes e Empresa
306 Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Semiárido, pelo apoio financeiro.

Referências

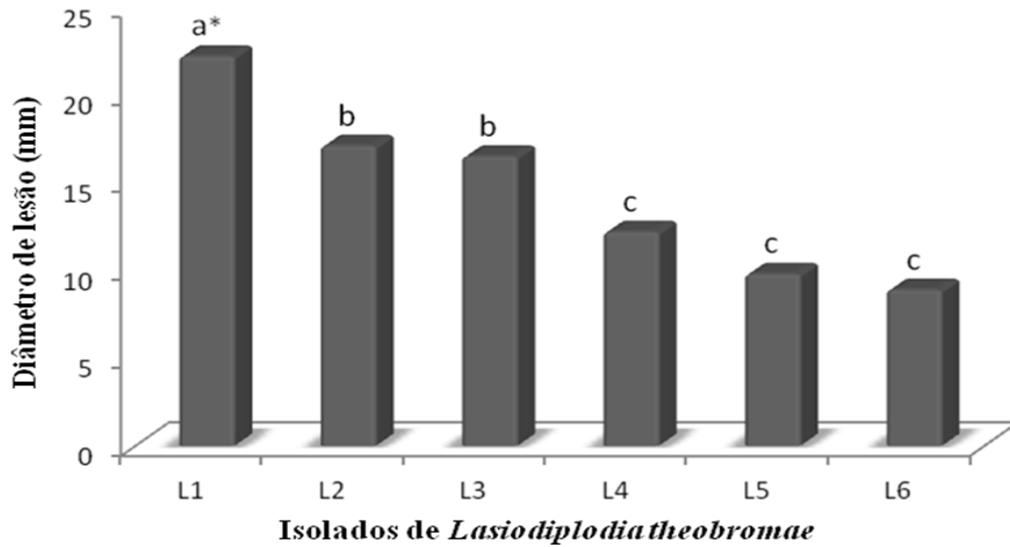
- 307
- 308 AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5th ed. San Diego: Academic Press, 2005. 922p.
- 309 BEDENDO, I. P. Ambiente e doença. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM,
- 310 L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995, p.331-342
- 311 CAPPELLINI, R. A.; CEPONIS, M. J. Postharvest losses in fresh fruits and vegetables:
- 312 postharvest losses in perishable crops. In: MOLINE, H. E. (ed.). **Postharvest pathology of**
- 313 **fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops**. Berkeley: University of
- 314 California Agricultural Experiment Station, 1984. p. 24-30.
- 315 CHOUDHURY, M. M.; COSTA, T. S. **Cultivo da videira: colheita e pós-colheita**. Petrolina:
- 316 Embrapa Semi-Árido, 2004. (Sistemas de Produção, 1). Disponível em:
- 317 <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spvideira/index.htm>. Acesso: 23 jan
- 318 2012.
- 319 **CODEVASF - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO**
- 320 **FRANCISCO E DO PARNAÍBA**. Disponível em: < [http://www.codevasf.gov.br/osvales/](http://www.codevasf.gov.br/osvales/vale-do-sao-francisco/recus/submedio-sao_francisco)
- 321 [vale-do-sao-francisco/recus/submedio-sao_francisco](http://www.codevasf.gov.br/osvales/vale-do-sao-francisco/recus/submedio-sao_francisco)>. Acesso: 29 jan 2012.
- 322 **FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION**. Faostat 2010. Disponível em:
- 323 <<http://faostat.fao.org/default.aspx>>. Acesso em: 18 jan. 2012.
- 324 FERREIRA, V. V. L.; MICHEREFF S. J. **Epidemiologia de doenças de pós-colheita em**
- 325 **frutos de mamoeiro**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009. Disponível
- 326 em: www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0812-1.pdf>. Acesso: 08 fev 2012.
- 327 GUZMÁN, I. L.; CANTWELL, M.; BARRETT, D. M. Fresh-cut cantaloupe: effects of CaCl₂
- 328 dips and heat treatments on firmness and metabolic activity. **Postharvest Biology and**
- 329 **Technology**, Amsterdam, v.17, n.3, p.201-213, 1999.
- 330 HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L.; SOUZA, G. R. Influência de meios de cultura e
- 331 regimes de luz na esporulação e crescimento micelial de *Lasiodiplodia theobromae*. **Boletim**
- 332 **de Pesquisa e Desenvolvimento**, Boa Vista, 2007.

- 333 JACOMINO, A. P.; ARRUDA, M. C.; MOREIRA, R. C., KLUGE, R. A. Processamento
334 mínimo de frutas no Brasil. In: GONZÁLES-AGUILAR, G. (Ed.) **Estado actual del**
335 **mercado de frutas y vegetales cortados en Iberoamérica**. San Jose: Universidad de Costa
336 Rica, 2004. p.79-86.
- 337 JARVIS, W. R. Latent infection in pre- and postharvest environment. **HortScience**,
338 Alexandria, v. 29, p.749-751, 1994.
- 339 KURAZAWA, C.; BALMER, E. Influencia de fatores nutricionais na produção de picnídios
340 férteis de *Septoria lycopersici* Speg. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, n. 3, p. 52-57.
341 1997.
- 342 LARIGNON, P.; DUBOS, B. The villainy of Black Dead Arm. **Wines and Vines**, San
343 Francisco, v. 82, p. 86–89, 2001.
- 344 LIMA, M. A. C. **Cultivo da videira: colheita e pós-colheita**. Petrolina: Embrapa Semi-
345 Árido, 2010. (Sistemas de Produção 1, 2ª Ed.). Disponível em:
346 <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira_2ed/colh
347 [eita.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira_2ed/colheita.html)>. Acesso: 08 fev 2012.
- 348 LOPES, A. L. **Epidemiologia e controle com radiação gama de doenças pós-colheita do**
349 **mamão**. 2009. 75f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de
350 Pernambuco, Recife, 2009.
- 351 MELLO, L. M. R. **Uvas sem sementes: Cultivares BRS Morena, BRS Clara e BRS Linda**.
352 Petrolina: Embrapa Uva e Vinho, 2005. (Sistemas de Produção, 1). Disponível
353 em:<[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasSemSementes/mer](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasSemSementes/merc)
354 [cado.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasSemSementes/mercado.htm)>. Acesso: 29 jan 2012.
- 355 MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2010**. Disponível em:
356 <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2011.
- 357 NAGHTIGAL, J. C. Cultura alternativa: cultivo de uvas para mesa. **Associação Gaúcha dos**
358 **Produtores de Maçã**, Vacaria, 204 ed., 2011

- 359 OLIVEIRA, J.E.M.; LOPES, P.R.C; HAJI, F.N.P.; MOREIRA, A.N.; MIRANDA, J.R.
360 Produção integrada de uva no Vale do São Francisco. In: ZAMBOLIM, L.; NASSER, L.C.B.;
361 ANDRIGUETO, J.R.; TEIXEIRA, J.M.; FACHINELLO, J.C.; KOSOSKI, A. (Org.).
362 **Produção Integrada no Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e
363 Abastecimento (MAPA), p.913-934, 2008/2009.
- 364 OLIVEIRA, M. J. **Epidemiologia da podridão-de-fusário em frutos de meloeiro**. 2000. 59
365 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
366 Recife, 2000.
- 367 PAULA, H.; MICHEREFF, S. J.; COSTA, V. S. O.; LARANJEIRA, D.; OLIVEIRA, S. M.
368 A. Variabilidad de aislamientos de *Curvularia eragrostidis* que causan tizonamiento de las
369 hojas de mame (*Dioscorea cayennensis*) en Pernambuco, Brasil. **Boletín Micológico**,
370 Valparaiso, v. 11, n. 1, p. 85-92, 2000.
- 371 PESSOA, W. R. L. S; OLIVEIRA, S. M. A.; DANTAS, S. A. F.; TAVARES, S. C. C. DE H.;
372 SANTOS, A. M. G. Efeito da temperatura e período de molhamento sobre o desenvolvimento
373 de lesões de *Colletotrichum musae* em banana. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.33,
374 n.2, p.147-151, 2007.
- 375 PRUSKY, D. Pathogen quiescence in postharvest diseases. **Annual Review of**
376 **Phytopatology**, Palo Alto, v.34, p.413- 434, 1996.
- 377 RODRIGUEZ, C.; MATTOS, L. Muerte regressiva em mango (*Mangifera indica* L.) y
378 comportamiento de cinco variedades frente al agente causal. **Fitopatologia**, v. 23, p. 41-48,
379 1988.
- 380 SILVA, L. L. S. **Influência de fatores epidemiológicos na podridão de alternaria em uva**
381 **var. Itália**. 2011. 49 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural
382 de Pernambuco, Recife, 2011.
- 383 SILVEIRA, N. S. S.; MICEHREFF, S. J.; MARIANO, R. L. R.; TAVARES, L.A.; MAIA,
384 L.C. Influência da temperatura, período de molhamento e concentração do inóculo de fungos

- 385 na incidência de podridões pós-colheita em frutos de tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**,
386 Brasília, v. 26, n.1, p. 33-38, 2001.
- 387 TAVARES, S. C. C. H.; LIMA, M. F.; MELO, N. F. Principais doenças da videira e
388 alternativas de controle. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S. (Eds.). **Viticultura no**
389 **Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia,
390 cap. 12, p. 289-349, 2000.
- 391 TAVARES, S. C. C. H.; SILVA, I. L. S. S. Doenças da uva. In: OLIVEIRA, S. M. A.;
392 TERAPO, D.; DANTAS, S. A. F.; TAVARES, S. C. C. H. (Eds.) **Patologia pós-colheita:**
393 **frutas, olerícolas e ornamentais tropicais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.
394 Cap. 31, p. 823-855.
- 395 VAN NIEKERK, J. M.; FOURIE, P. H.; HALLEN, F.; CROUS, P. Botryosphaeria spp. as
396 grapevine trunk disease pathogens. **Phytopathologia Mediterranea**, Bologna, v. 45, p. S43-
397 S54, 2006.
- 398 VALE, F. X. R.; JESUS JR, W.C.; ZAMBOLIM, L. Natureza das epidemias. In: VALE, F. X.
399 R.; JESUS JR, W. C.; ZAMBOLIM, L. (Eds.). **Epidemiologia aplicada ao manejo de**
400 **doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfil. p. 21-48. 2004.
- 401 ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para**
402 **microcomputadores**. Pelotas:UFPEL, 1996. 102 p.
- 403
- 404
- 405
- 406
- 407
- 408
- 409
- 410

411



412

413

414

*Medias seguida de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

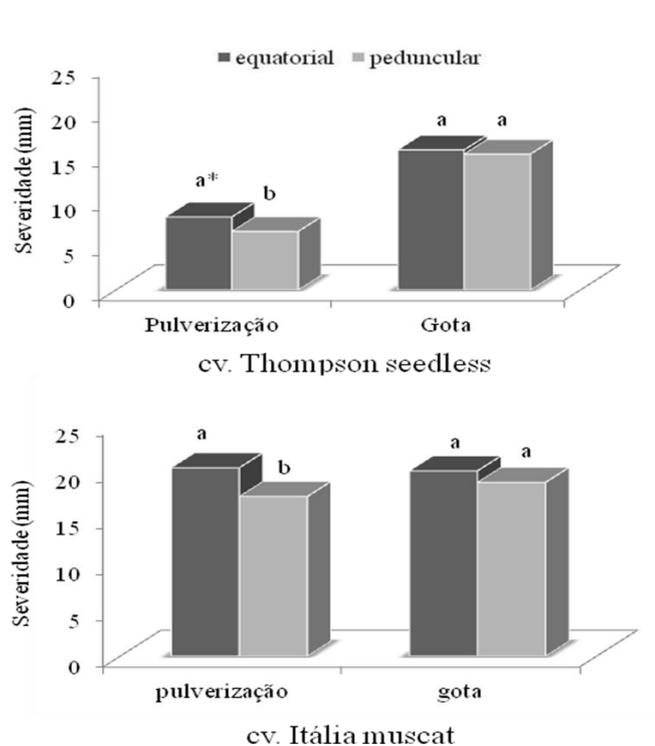
415

416

417

Figura 1: Diâmetro de lesão em uvas finas de mesa ocasionadas por isolados de *Lasiodiplodia theobromae* após três dias de inoculação em cv. Itália Muscat.

418



419

420

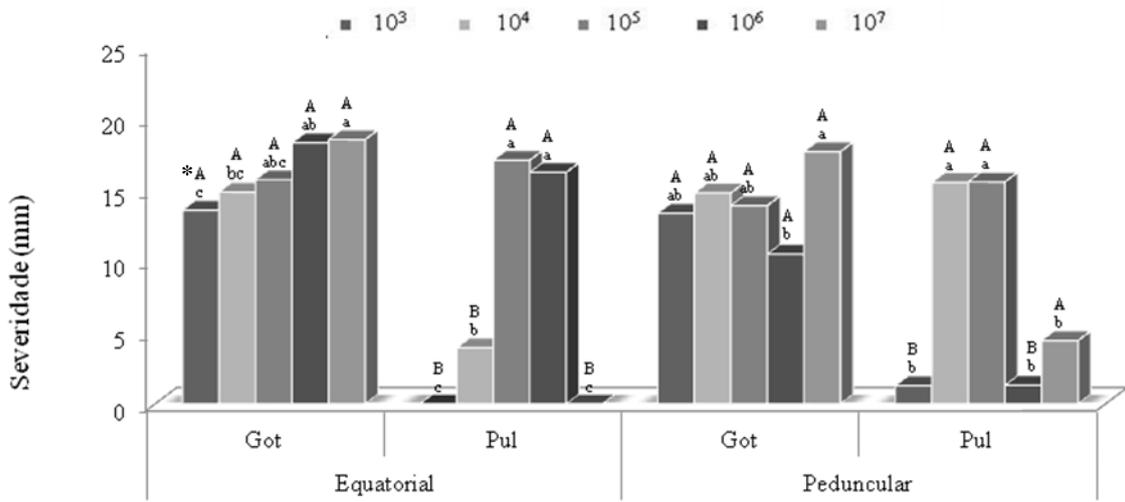
* Medias seguida de mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

421

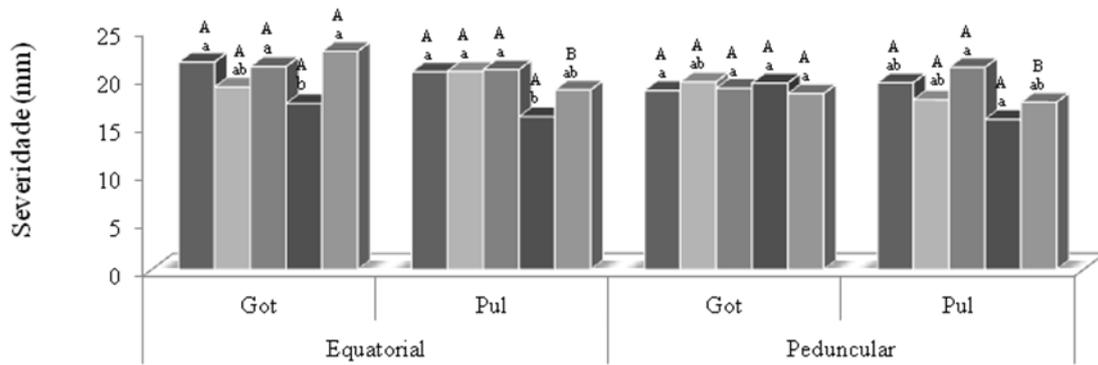
422

Figura 2. Severidade de podridão de lasiodiplodia sobre as cvs. Itália Muscat e Thompson Seedless de acordo a região de inoculação (equatorial e peduncular).

423



cv. Thompson Seedless



cv. Itália Muscat

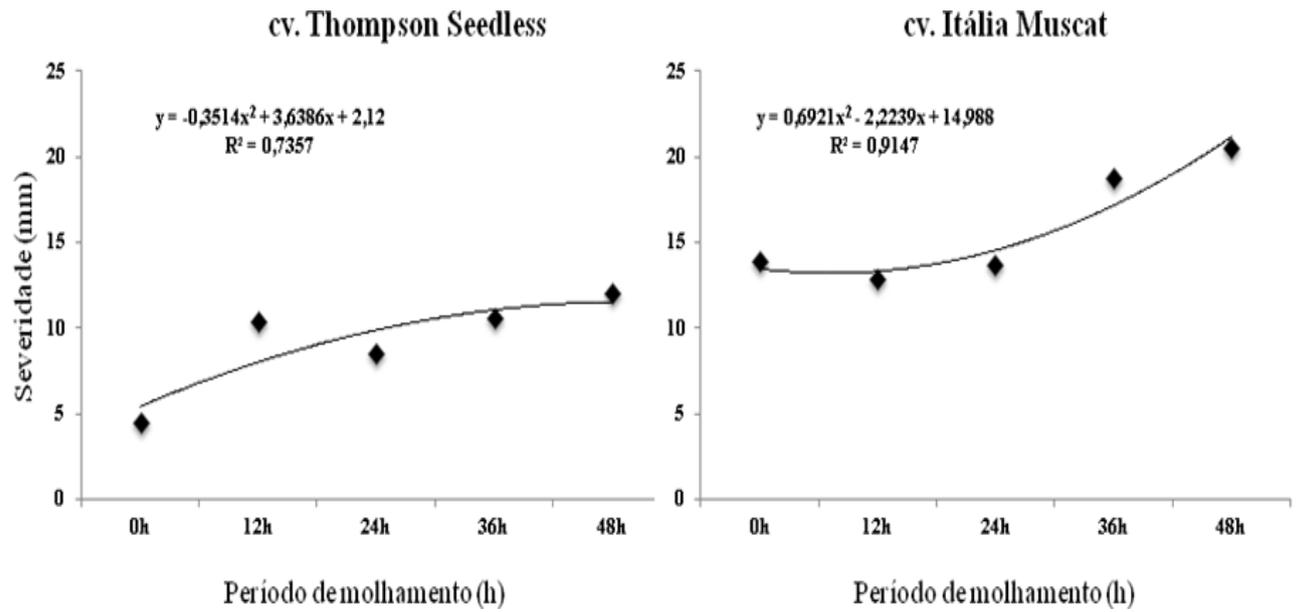
424
425
426
427

*Médias seguidas de mesma letra minúscula entre os métodos de inoculação e maiúsculas dentre as concentrações de inóculo, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

428
429
430
431

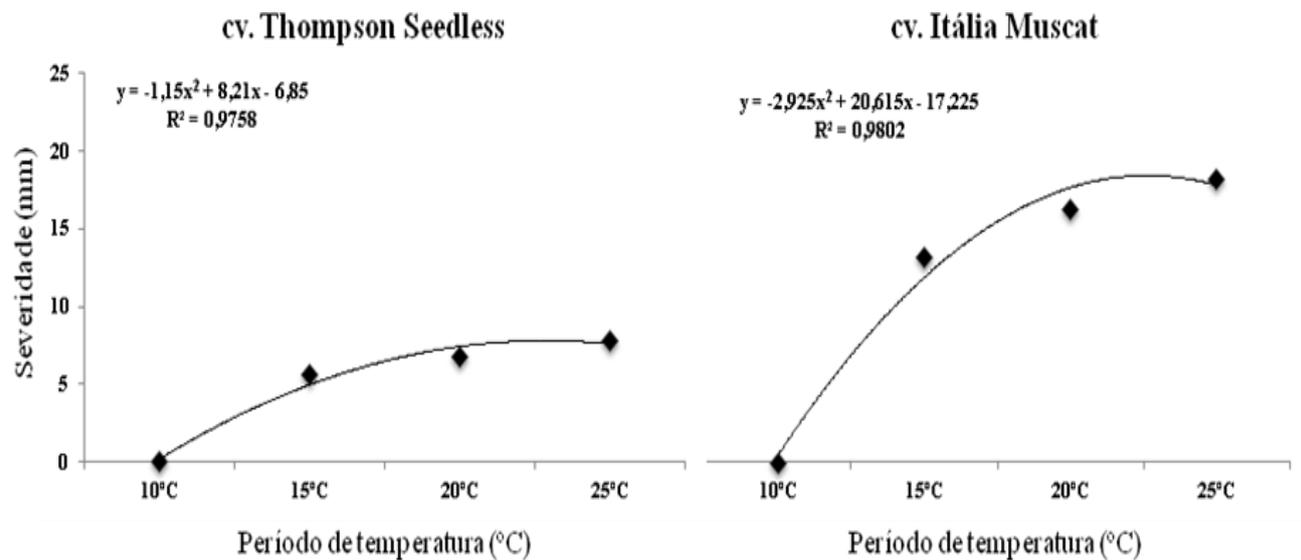
Figura 3. Influência da concentração de inóculo de *Lasiodiplodia theobromae*, na severidade da podridão por lasiodiplodia em uvas das cvs. Itália Muscat e Thompson Seedless sob dois métodos de inoculação. Got = gota; Pul = pulverização.

432
433
434
435
436
437



438

439 **Figura 4:** Desenvolvimento das lesões ocasionada pela podridão por lasiodiplodia nas cvs.
 440 Thompson Seedless e Itália Muscat, submetidas à diferentes períodos de molhamento.
 441



442

443 **Figura 5:** Severidade da podridão por lasiodiplodia em uvas das cvs. Thompson Seedless e
 444 Itália Muscat, submetidas á diferentes temperaturas.
 445

CONCLUSÕES GERAIS



CONCLUSÕES GERAIS

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- O isolado L₁ de *L. theobromae* se comportou como mais agressivo dentre os 10 isolados utilizados.
- Alta concentração de inóculo (10^7 conídios/mL), temperatura em torno de 25°C e um período de molhamento de 48 horas aumentam a severidade da podridão por lasiodiplodia em uva, consistindo assim nas condições ótimas para o estabelecimento da doença.
- A inoculação pelo método gota e na região equatorial proporcionou maior severidade de *L. theobromae* em bagas de uva das cultivares Itália Muscat e Thompson Seedless.