

## MELEIRA DO MAMOEIRO: ETIOLOGIA, SINTOMAS E EPIDEMIOLOGIA

José Aires Ventura<sup>1</sup>, Hércio Costa<sup>1</sup>, Joseli da Silva Tatagiba<sup>2</sup>, Josimar de Souza Andrade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador, DSc. Fitopatologia. Incaper, C.P. 391, CEP. 29901-970, Vitória – ES. ventura@incaper.es.gov.br e helciocosta@incaper.es.gov.br ; <sup>2</sup> Pesquisador, MSc. Bolsista do Incaper/CNPq, Incaper/CRDR-Linhares, Caixa Postal 62, - CEP: 29900-970, Linhares-ES, jtatagiba@yahoo.com.br e josi@incaper.es.gov.br

### INTRODUÇÃO

As doenças do mamoeiro destacam-se economicamente, pois sua presença acarreta severas perdas na produção, comercialização e exportação de frutos *in natura*, podendo chegar em alguns casos a 100%. No Brasil, as principais doenças são as viroses (mosaico e meleira), na produção, e em pós-colheita, a antracnose e a podridão-peduncular. De maneira geral, a importância das doenças do mamoeiro varia com a região onde é cultivado, de acordo com as condições edafoclimáticas, o manejo da cultura, a população de vetores, a densidade de inóculo e o destino da produção, se para o mercado interno ou externo.

A Meleira é considerada atualmente um importante problema fitossanitário da cultura, no Brasil, e, principalmente, no Norte do Espírito Santo e Sul da Bahia. A doença é caracterizada pela intensa exsudação de látex nos frutos; ao se oxidar, o látex escurece, tornando os frutos totalmente inviáveis para a comercialização, além de comprometer o sabor deles. No Norte do Espírito Santo, constatou-se que, enquanto o percentual de plantas erradicadas com o mosaico situava-se em torno de 2%, em lavouras bem conduzidas o da meleira podia, em média, atingir 20%, durante o ciclo econômico da cultura. Em vários casos, quando o *roguing* foi negligenciado pelos produtores, chegou-se a registrar incidência de até 100% da doença quando as plantas atingiram entre 12 e 15 meses após o florescimento.

Inicialmente, a meleira localizava-se em pequenas áreas, mas hoje ela pode ser detectada em quase todos os pomares de mamão do Norte do Espírito Santo e em alguns municípios dos Estados da Bahia, de Minas Gerais, do Ceará, de Pernambuco e do Rio Grande do Norte. Apesar de a ocorrência da meleira ter sido notada pelos produtores desde a década de 70, esse problema não mereceu nenhuma preocupação por parte destes até meados da década seguinte, quando foi relatada a doença causando perdas em pomares comerciais em Teixeira de Freitas, no Sul da Bahia. Embora tenha sido observada desde 1984 no Estado do Espírito Santo, a meleira só foi relatada, oficialmente, em 1989, quando se comprovou, por meio de estudos epidemiológicos, de que se tratava, de fato, de uma doença, com etiologia biótica (RODRIGUES et al., 1989a e 1989b).

### ETIOLOGIA

Primeiramente, atribuíam-se os sintomas da doença à deficiência na absorção de cálcio e, ou, boro, resultante da falta de água no solo ou do desbalanceamento desses elementos no solo (NAKAGAWA et al., 1987; CORREIA, 1988). Com o objetivo de se associar a meleira a um agente biótico, foram realizados estudos nos quais se monitorou a dispersão da doença em pomares comerciais. Esses estudos indicaram o envolvimento de um patógeno. À luz da microscopia eletrônica, constatou-se que a doença era de etiologia viral, com a presença de partículas isométricas de aproximadamente 50 nm de diâmetro, no látex de folhas, de hastes, e de frutos de plantas com sintomas de meleira e ocorrência de fita dupla de RNA (dsRNA) - formas replicativas, de aproximadamente  $6 \times 10^6$  d, no látex e extrato de folhas e frutos de plantas com sintomas. Cortes ultrafinos dos

tecidos revelaram que essas partículas isométricas estavam restritas às células dos vasos laticíferos (KITAJIMA et al., 1993). Estudos posteriores mostraram que os dsRNAs também são encontrados em raízes e flores do mamoeiro, e, inclusive, em concentração maior que em amostras de casca do caule, folhas novas e maduras, hastes foliares e frutos verdes recém-formados (BARBOSA et al., 1999b).

A purificação do vírus de plantas infectadas foi obtida por Zambolim et al. (2000 e 2003), tendo confirmado a etiologia viral da doença com a inoculação de plantas de mamoeiro sadias que desenvolveram sintomas após a inoculação. Foi confirmada a característica isométrica das partículas com aproximadamente 45 nm de diâmetro, um capsídio composto por duas proteínas com 14 e 28 Kda e um genoma de dsRNA com aproximadamente 12 kbp, sugerindo o nome de Papaya Meleira Vírus – PMeV, pertencendo possivelmente a um novo grupo de vírus (ZAMBOLIM et al., 2000 e 2003).

A transmissão do vírus mecanicamente para outras plantas indicadoras, através de látex de plantas doentes, não teve sucesso; portanto, o vírus é específico de *Carica papaya* e restrito aos vasos laticíferos. Isso sugere que este vírus, possivelmente, torna-se inativo fora desses vasos, confirmando também a dificuldade encontrada no processo de sua purificação, que só foi possível com a utilização de inibidores de proteases incluídos no tampão de extração (ZAMBOLIM et al., 2003). Por microscopia eletrônica, Zambolim et al. (2003) também verificaram que a ressuspensão final em tampão é crítica para a estabilidade do vírus e que as partículas se degradam quando ressuspensas em tampão fosfato ou TRIS com pH 7,0 ou 8,0, no entanto mantiveram-se estáveis em tampão borato diluído com pH 9,0.

Com o objetivo de classificar, conhecer seus genes e desenvolver ferramentas de diagnose e controle para este vírus, o seqüenciamento do seu genoma é um requisito. Até o momento, obtiveram-se seqüências que somam cerca de 65% do genoma viral, utilizando uma estratégia que envolve reações de RT e RAPD para a construção de uma biblioteca de cDNA. Fragmentos de DNA amplificados a partir do uso de nove oligonucleotídeos (10 mers) foram clonados e submetidos a seqüenciamento. Setenta clones foram seqüenciados, *forward* e *reverse*. As 140 seqüências, submetidas à análise no programa CAP3, geraram nove *contigs*, que somados chegam a 7.828 nucleotídeos. Os *contigs* foram submetidos à análise pelo programa BlastX e comparados com o Database do NCBI. Análises de Dot-blot utilizando seqüências pertencentes a dois *contigs* mostraram que estas pertencem ao dsRNA viral e não ao DNA total de mamoeiro.

## SINTOMAS

Os sintomas da meleira são a exsudação de látex pelos frutos de forma espontânea ou provocada por ferimentos, o qual se oxida, tornando-se escuro (Figura 1-A). Em casos severos, a intensa exsudação confere aspecto “melado” ao fruto, originando o nome da doença (RODRIGUES et al., 1989a; VENTURA et al., 2000 e 2001). O látex dos frutos de plantas com meleira apresenta aspecto aquoso translúcido e escorre com maior facilidade do que o de frutos sadios, devido à sua menor viscosidade e à dificuldade de coagulação (Figura 1-B). A exsudação de látex também ocorre nas extremidades das folhas mais novas, e com a oxidação, provoca pequenas lesões necróticas de coloração marrom-clara nas pontas, sendo um dos primeiros sintomas a serem detectados nas plantas (Figura 2-A).

Esses sintomas, apesar de nem sempre serem observados no campo quando a temperatura do ar é muito alta, permitem a identificação da doença em plantas jovens, devendo-se, no entanto, não confundi-los com as lesões causadas pela queima das folhas, provocada pelo fungo *Phoma caricae-papayae*, ou os danos resultantes da infestação por insetos. Nos frutos, quando em estágio avançado da doença, são observadas áreas irregulares

verde-claras na superfície, assemelhando-se um pouco aos sintomas de deficiência de micronutrientes (Figura 2-B). Os sintomas da meleira nos frutos também podem ser confundidos com aqueles causados por danos mecânicos, sendo necessário atenção. Em caso de dúvida, é importante que se observe a viscosidade do látex, a fim de se obter diagnóstico seguro da doença.



FIGURA 1 – Sintomas da meleira do mamoeiro. Exsudação de látex em frutos (A); e aspecto translúcido do látex em frutos doentes em comparação com o látex de frutos saudáveis, que é leitoso (B).

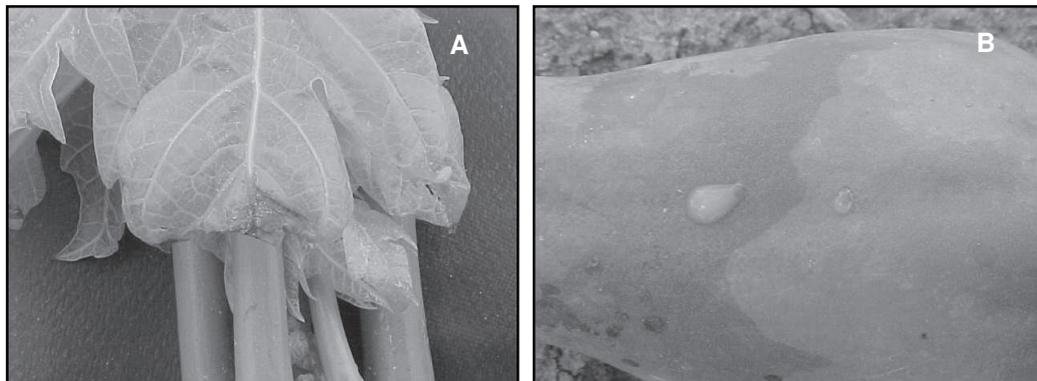


FIGURA 2 – Lesões necróticas causadas pelo vírus da meleira na extremidade das folhas jovens (A); e frutos com manchas, cuja causa é a infecção pelo vírus, em estágios mais avançados da doença (B).

## EPIDEMIOLOGIA

O agente causal da meleira foi eficientemente transmitido por meio da injeção do látex de plantas doentes no ápice (ponteiro) de plantas de mamoeiro sadio, obtendo-se sintomas da doença em aproximadamente 45 dias após a inoculação (VENTURA et al., 2001). Apenas a inoculação de plantas de mamoeiro por injeção foi eficiente na transmissão da doença, tendo-se detectado a presença de dsRNA 15 dias após as inoculações (ANDRADE et al., 2003). A transmissão mecânica por fricção do látex em plantas de mamoeiro e outras espécies vegetais não foi eficiente, necessitando-se da continuidade de pesquisas sobre os métodos de transmissão, admitindo-se que

possa estar havendo a inativação do vírus por enzimas (ZAMBOLIM et al., 2003).

A presença de dsRNA com peso molecular similar àquele associado à meleira foi detectada em amostras de gramíneas das espécies *Trichacne insulares* (capim-açu) e *Brachiaria decumbens*, presentes em pomares de mamão afetados pela meleira no Sul da Bahia (BARBOSA et al., 1999b). Todavia, essas plantas não manifestam sintomas de infecção por vírus. Zambolim et al. (2003) inocularam, mecanicamente, com carborundum de 600 mesh, o látex de plantas doentes diluído 1:5 v:v em tampão fosfato 0,05 M, com pH 7,0, adicionado de sulfito de sódio 0,01M, por meio de ferimentos nos ápices das plantas, 47 espécies de plantas para testar a sua suscetibilidade ao vírus da meleira. Todas essas plantas foram testadas para a detecção de dsRNA nos tecidos 45 dias após a inoculação, quando os mamoeiros já apresentavam sintomas; repetidos os testes, seis meses após, foi detectado o vírus apenas em *C. papaya* e *B. decumbens* (ZAMBOLIM et al., 2003).

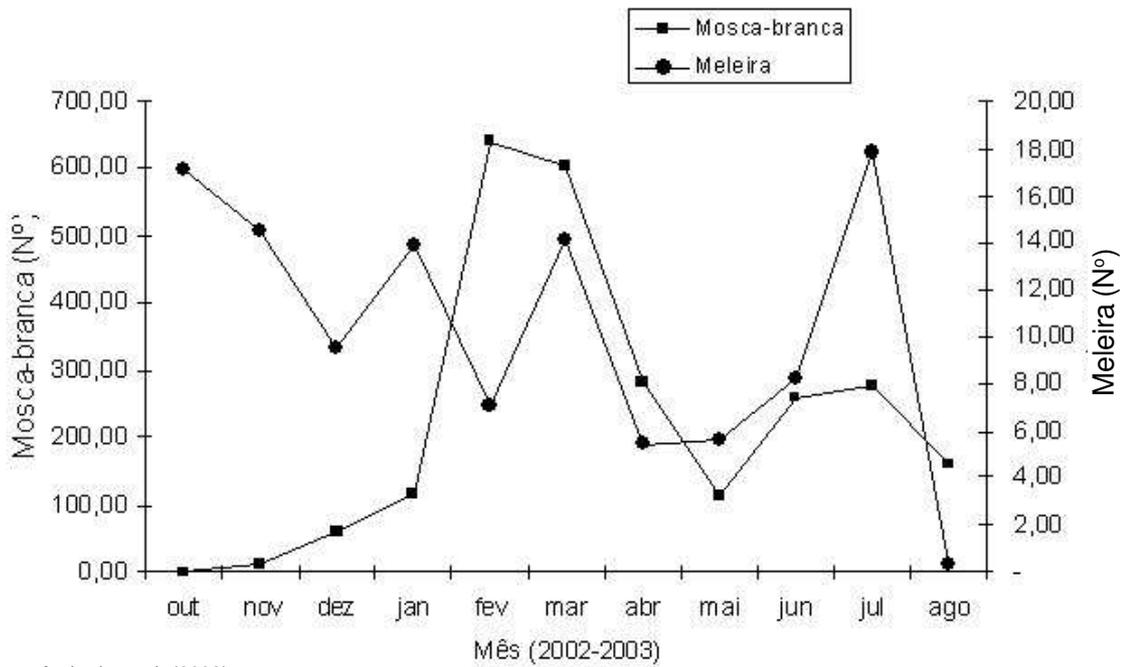
Apesar de os estudos epidemiológicos da doença mostrarem claramente o envolvimento de vetores na transmissão da meleira, ainda não se conhecem claramente quais seriam esses vetores. Insetos da ordem Hemiptera, subordem Homoptera, possuem grande número de espécies que são relatadas como vetores de aproximadamente 90% dos vírus transmitidos por insetos (COSTA, 2002). Além dos afídeos (Família: Aphididae) relatados como vetores do PRSV-p (mosaico), outros homópteros, como as cigarrinhas (Família: Cicadellidae) e moscas-brancas (Família: Aleyrodidae), também são relatados como vetores de doenças no mamoeiro (CULIK et al., 2003) e estão sendo estudados no Incaper (LIMA et al., 2003).

Pesquisas desenvolvidas na Bahia mostram que a mosca-branca (*Bemisia argentifolii* Bell. & Perring), também conhecida por *B. tabaci* biotipo B, estava associada experimentalmente, em condições controladas, com a transmissão da meleira (VIDAL et al., 2000; HABIBE et al., 2001). Nas plantas submetidas à infestação com a mosca-branca, esses pesquisadores fizeram o monitoramento mensal da presença de partículas com dsRNA, ocorrendo a detecção, seis meses após a infestação, e o aparecimento dos sintomas característicos de exsudação de látex nos frutos aos oito meses (VIDAL et al., 2000). No entanto, no Espírito Santo, estudos com a mosca-branca do mamoeiro, *Trialeurodes variabilis* (Quaintance), comparando a flutuação populacional do inseto e a incidência de plantas com meleira no campo (Figura 3), têm mostrado não serem estes insetos vetores da doença (ANDRADE et al., 2003-ver página 605; LIMA et al., 2003-ver página 539). Também em condições controladas, em casa de vegetação, não foi possível confirmar a transmissão do vírus por *T. variabilis* em plantas submetidas à infestação e monitoradas para a detecção de dsRNA no látex (ANDRADE et al., 2003-ver página 605).

Estudos no Incaper sobre o envolvimento de cigarrinhas, principalmente as do gênero *Solanasca*, como vetores do PMeV têm mostrado alta correlação entre a população de insetos e a incidência de plantas doentes (Figura 4), havendo, no entanto, ainda a necessidade de estudos específicos de transmissão em condições controladas para que se comprovem essas constatações (LIMA et al., 2003).

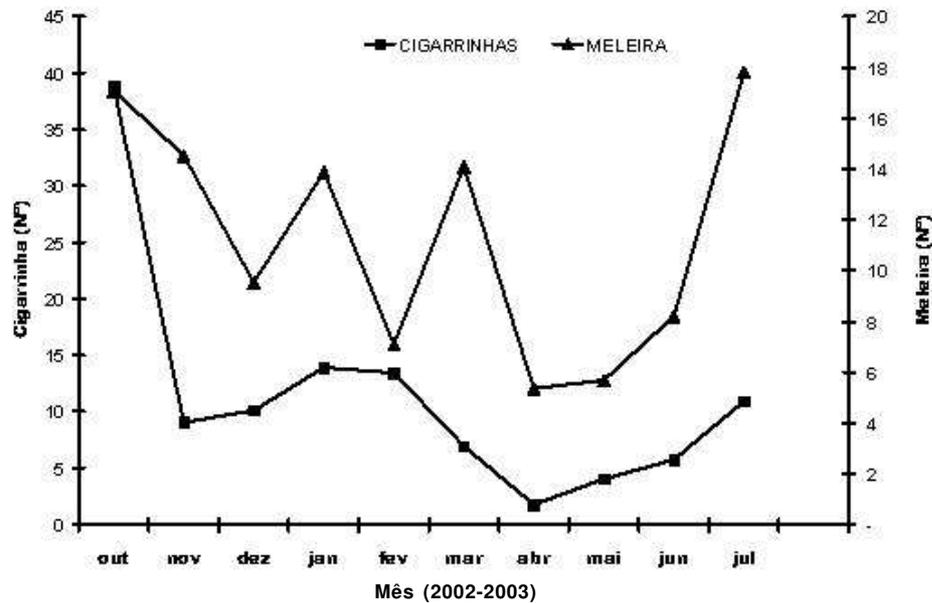
Observações em nível de campo, por meio do acompanhamento e mapeamento mensal da distribuição das plantas doentes, mostraram que a dispersão da meleira foi mantida ao longo das linhas de plantio, apresentando um arranjo agregado das plantas doentes. Essa evidência sugere que, possivelmente, os tratos culturais, por exemplo o desbaste ou raleamento de frutos, sejam responsáveis pela disseminação da doença dentro do pomar, pois essas práticas são normalmente executadas seguindo-se o sentido das filas de cultivo. Por meio de estudos epidemiológicos da doença, verificou-se maior incidência de plantas doentes entre os meses de março e julho.

Frutos de mamão provenientes de plantas infectadas pelo vírus apresentam maior predisposição para a infestação pela mosca-das-frutas, principalmente a espécie *Ceratitis capitata*, possivelmente devido à alteração dos níveis de benzil-isotiocianato (BITC), presente nos frutos; o BITC, que confere resistência à mosca-das-frutas, é reduzido à medida que o vírus se replica nos tecidos das plantas (MARTINS et al., 2003-ver página 509);



Fonte: Andrade et al. (2003).

FIGURA 3 – Flutuação populacional da mosca-branca (*Trialeurodes variabilis*) e incidência de plantas com meleira no Norte do Espírito Santo.



Fonte: Lima et al. (2003).

FIGURA 4 – Flutuação populacional de cigarritas e incidência de plantas com meleira no Norte do Espírito Santo.

MARTINS, 2003; MARTINS e MALAVASI, 2003). Pesquisas desenvolvidas no Incaper mostraram relação positiva entre a fase de maturação dos frutos, o tempo de infecção da planta pelo PMeV e a infestação por *C. capitata*. Constatou-se que a mosca só estava presente em frutos nos estádios 1 e 2 de maturação, em plantas com mais de dois meses após o aparecimento dos sintomas da doença, enquanto em frutos no estágio zero de maturação a mosca só ocorreu em plantas com pelo menos seis meses após o aparecimento dos sintomas, sendo ausente nos frutos em todos os estádios de maturação nas áreas submetidas ao *roguing* (MARTINS et al., 2003-ver página 509). A execução correta do *Systems Approach*, nos moldes que vem sendo feita no Estado do Espírito Santo, com a correta realização do *roguing* no início do aparecimento dos sintomas (Figura 5), torna-se, portanto, uma medida importante na produção de frutos para a exportação, mostrando-se eficiente mesmo nos pomares onde ocorre a meleira. Assim, garante a qualidade fitossanitária das lavouras e a segurança quarentenária com relação à mosca-das-frutas (MARTINS et al., 2003-ver página 509; MARTINS e MALAVASI, 2003; VENTURA et al., 2001).

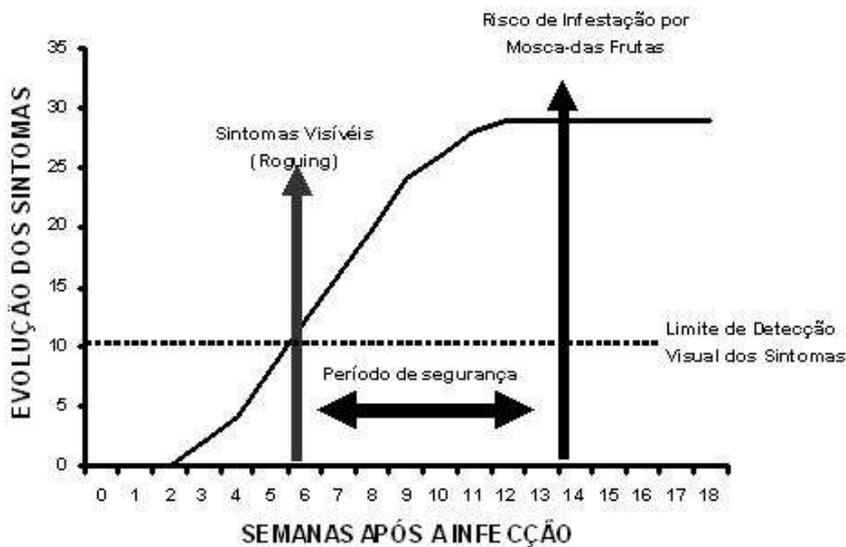


FIGURA 5 – Representação gráfica da evolução dos sintomas de meleira em plantas de mamoeiro e o período de segurança para erradicação das plantas doentes (*roguing*), garantindo frutos livres da infestação por mosca-das-frutas.

## CONTROLE

Ainda não existe um cultivar comercial de mamão resistente à doença, mas os programas de melhoramento no Brasil têm avaliado o comportamento dos diferentes genótipos com relação à meleira. No BAG-Mamão, da Embrapa Mandioca e Fruticultura, foram avaliados 18 genótipos (linhagens), monitorados para a verificação do aparecimento de sintomas e presença de dsRNA. O cv. Sunrise Solo foi o mais suscetível, com o menor período de incubação, enquanto os genótipos CMF018, CMF034, CMF054 e Tainung 01 apresentaram menor percentual de plantas doentes e maior período para detecção de dsRNA e expressão dos sintomas (DANTAS et al., 2002; HABIBE et al., 2002). Em condições de campo, os genótipos CMF007, CMF020, CMF021, CMF023 e Sunrise Solo foram os mais suscetíveis. O genótipo CMF034 foi resistente até 120 dias após a inoculação, tendo-se detectado a doença em apenas 20% das plantas (DANTAS et al., 2002; HABIBE et al., 2002).

As seguintes medidas são recomendadas com o objetivo de diminuir a disseminação da doença, bem

como evitar ou retardar sua introdução em áreas onde ainda não foi constatada (LIMA et al., 2001; VENTURA e COSTA, 2002; VENTURA et al., 2000):

- realizar inspeções semanais nos pomares e eliminar as plantas doentes (*roguing*), logo que os primeiros sintomas de meleira sejam detectados;
- instalar viveiros e pomares novos o mais distante possível de outros pomares, principalmente com histórico da doença;
- evitar coletar sementes de pomares com alta incidência da meleira;
- desinfestar todo o material a ser utilizado no processo de desbrota, desbaste de frutos e colheita;
- procurar reduzir ao máximo os ferimentos nas plantas, durante a realização de tratos culturais;
- manejar a vegetação sob as plantas, mantendo as linhas no limpo e roçando nas entrelinhas, procurando, na faixa, diminuir a variabilidade de espécies de plantas daninhas; e
- eliminar as lavouras (doentes ou sadias) no final do ciclo econômico de produção, para eliminação da fonte de inóculo.

A Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, pela Portaria Nº 134, de 17 de novembro de 1997, art. 1º e 2º, determina que as propriedades do Estado do Espírito Santo onde, por diagnóstico oficial, fique comprovada a presença da meleira do mamoeiro serão declaradas interditadas, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; e que os focos da referida doença, tão logo seja lavrado o Auto de Interdição, serão, imediatamente, eliminados com a erradicação das plantas infectadas.

## AGRADECIMENTOS

Aos técnicos do CRDR Linhares/INCAPER, Raul, Ricaldo e Juarez, pelo apoio nos trabalhos em campo e no Laboratório de Fitopatologia. À APRUCENES, pelo apoio incondicional à realização destas pesquisas. Ao FUNCITEC, FINEP e CNPq, pelo apoio financeiro aos projetos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. de S.; VENTURA, J.A.; RODRIGUES, S.P.; FERNANDES, P.M.B.; TATAGIBA, J. da S.; COSTA, H. Avaliação de diferentes métodos de inoculação da meleira em plantas jovens de mamão. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.28, n. Supl., p.288, 2003.

BARBOSA, C.J.; HARIBE, T.C.; NASCIMENTO, A.S. Detecção de formas replicativas de vírus semelhantes às da meleira em gramíneas de pomares afetados. **Summa Phytopathologica**, v.25, n.1, p.27, 1999a.

BARBOSA, C. de J.; MEISSNER FILHO, P.E.; HABIBE, T.C.; VILARINHOS, A.D.; MATRANGOLO, W.J.R. Distribuição de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro afetadas pela meleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.21, n.3, p.256-358, 1999b.

BARBOSA, C.J.; MEISSNER FILHO, P.E.; HARIBE, T.C.; PATROCÍNIO, E.; NASCIMENTO, A.S. Transmissão da meleira do mamoeiro em campo. **Fitopatologia Brasileira**, v.23 (supl.), p.312, 1998.

BARBOSA, C. de J.; MEISSNER FILHO, P.E.; HABIBE, T.C.; PATROCÍNIO, E.; VENTURA, J.A.; MARQUES, O.J. Distribuição de formas replicativas de vírus em plantas de mamoeiro afetadas pela meleira. In: CONGRESSO

PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 21, Botucatu-SP: FCA/GPF, 1998. **Anais....** Botucatu-SP: FCA/GPF, 1998. p.64.

CORREA, F.J.F.; FRANCO, B.J.D.C.; WATANABE, H.S.; SAKAY, M.Y.; YAMASHITA, E.M. Estudo preliminar sobre a exsudação do látex do mamoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA CULTURA DO MAMOEIRO, 2, Jaboticabal:UNESP, 1988. **Anais....** Jaboticabal: UNESP, 1988. p.409-428.

COSTA, C.L. Inter-relações dos insetos vetores com vírus de plantas frutíferas cultivadas no Brasil. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado de doenças e pragas: fruteiras tropicais**. Viçosa-MG: UFV, 2002. p.105-149.

CULIK, M.P.; MARTINS, D. dos S.; VENTURA, J.A. Índice de artrópodes pragas do mamoeiro (*Carica papaya* L.). Vitória-ES: Incaper, 2003. 48p. (Documentos, 121).

DANTAS, J.L.L.; HABIBE, T.C.; SILVA, Q. de A. Comportamento de genótipos em relação à meleira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, Belém-PA: SBF, 2002. **Anais...** Belém-PA: SBF, 2002. (1CD).

GUTHRIE, J.N.; WHITE, D.T.; WALSH, K.B.; SCOTT, P.T. Epidemiology of phytoplasma – associated papaya diseases in Queensland, Australia. **Plant Disease**, v.82, n.10, p.1107-1111, 1998.

HABIBE, T.C.; DANTAS, J.L.L.; VIDAL, C.A.; SILVA, Q. de A. Reação de genótipos de mamoeiro à inoculação com meleira. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, supl., p.206, 2002.

HABIBE, T.C.; VIDAL, C.A.; NASCIMENTO, A.S. Transmissão da meleira para mamoeiros inoculados com macerados de moscas-brancas *Bemisia tabaci* Genn. biótipo B. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, supl. p.526. 2001.

KITAJIMA, E.W.; RODRIGUES, C.H.; SILVEIRA, J.A.; ALVES, F.L.; VENTURA, J.A.; ARAGÃO, F.J.L. OLIVEIRA, L.H.R. Association of isometric viruslike particles, restricted to laticifers, with meleira (sticky disease) of papaya (*Carica papaya*). **Fitopatologia Brasileira**, v.18, p.118-122, 1993.

LIMA, R.C.A.; LIMA, J.A.A.; SOUZA JR., M.T.; PIO-RIBEIRO, G.; ANDRADE, G.P. Etiologia e estratégias de controle de viroses do mamoeiro no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, n.4, p.689-702, 2001.

MAFFIA, L.A.; RODRIGUES, C.H.; VENTURA, J.A. Significância epidemiológica do conhecimento do arranjo espacial de plantas doentes em campo. I - Meleira do mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.18 (Supl.), p.315, 1993.

MARTINS, D. dos S. Manejo de pragas do mamoeiro. In: MARTINS, D. dos S. e COSTA, A. de F. S. (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologia de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003, p.311-344.

MARTINS, D. dos S.; MALAVASI, A. Systems approach na produção de mamão do Espírito Santo, como garantia

de segurança quarentenária contra moscas-das frutas. In: MARTINS, D. dos S. e COSTA, A. de F. S. (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologia de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003, p.347-385.

NAKAGAWA, J.; TAKAYAWA, Y.; SUZUKAWA, Y. Exsudação do látex do mamoeiro: estudo da ocorrência em Teixeira de Freitas, BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas-SP: SBF. **Anais...** Campinas-SP: SBF/UNICAMP, 1987. p. 555-559.

RODRIGUES, C.H.; VENTURA, J.A.; MARIN, S.L.D. Ocorrência e sintomas da meleira do mamoeiro (*C. papaya*) no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, v.14 (Supl.), p.118, 1989a.

RODRIGUES, C.H.; VENTURA, J.A.; MAFFIA, L.A. Distribuição e transmissão da meleira em pomares de mamão no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, v.14 (Supl.), p.118, 1989b.

RODRIGUES, S.P.; GALVÃO, O.P.; COMARÚ, M.W.; VENTURA, J.A.; FERNANDES, P.M.B. Diagnose of papaya sticky virus in different tissues of the plant. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR, 32, Caxambu, SBBBM, 2003. **Programa e Resumos...** Caxambu: SBBBM, 2003. p.60.

SOUZA JR., M.T.; TAVARES, E.T.; MACIEL-ZAMBOLIM, E.; VENTURA, J.A. Studies aiming molecular characterization, early diagnosis, and control of papaya stick disease. **Virus Reviews and Research**, v.7, p.43, 2002.

TAVARES, E.T.; MARTINS, N.F.; SILVA, F.R.; MARINHO, V.L.A.; VENTURA, J.A.; ZAMBOLIM, E.M.; SOUZA JR., M. T. Decodificando o genoma do vírus da meleira. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.28, n. Supl., p.253-254, 2003.

VENTURA, J. A.; COSTA, H. Manejo integrado das doenças de fruteiras tropicais: abacaxi, banana e mamão. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Manejo integrado de doenças e pragas: fruteiras tropicais**. Viçosa-MG, 2002. p.279-352.

VENTURA, J.A.; COSTA, H.; RODRIGUES, C.H.; PRATES, R.S.; CARDOSO, A. A. B. **Meleira do mamoeiro: uma ameaça à cultura**. Vitória: Incaper, 2000. 4p. (Documentos n. 111).

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S. Sintomatologia da meleira do mamoeiro e sua importância para o "roguing". **Fitopatologia Brasileira**, v.26(supl), p.536-536, 2001.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S. Manejo das doenças do mamoeiro. In: MARTINS, D. dos S. e COSTA, A. de F. S. (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologia de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003, p.231-308.

VIDAL, C.A.; NASCIMENTO, A.S.; BARBOSA, C.J.; MARQUES, O.M.; HABIBE, T.C. Experimental transmission of "sticky disease" of papaya by *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21, Foz do Iguaçu-PR: SEB/EMBRAPA, 2000. **Abstract book 2**, Foz do Iguaçu-PR: SEB/EMBRAPA, 2000. p. 819 (abstract).

ZAMBOLIM, E.M.; ALONSO, S. K.; MATSUOKA, K.; CARVALHO, M.G.; ZERBINI, F.M. Purification and some properties of papaya meleira virus, a novel virus infecting papaya in Brazil. **Plant Pathology**, v. 52, n. 3, p.389-394, 2003.

ZAMBOLIM, E.M.; BARROS, D.R.; MATSUOKA, K.; KUNIEDA, S.; CARVALHO, M.G.; ZERBINI, F.M. Purification and partial characterization of papaya "Meleira" virus. **Fitopatologia Brasileira**, v.25 (supl.), p. 442, 2000.