

## VETORES DE DOENÇAS DO MAMOEIRO: MONITORAMENTO E CONTROLE

David dos Santos Martins, José Aires Ventura

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper. Rua Afonso Sarlo 160, Bento Ferreira, CEP: 29052-010, Vitória-ES. [davidmartins@incaper.es.gov.br](mailto:davidmartins@incaper.es.gov.br); [ventura@incaper.es.gov.br](mailto:ventura@incaper.es.gov.br)

O mamoeiro (*Carica papaya* L.), uma planta tipicamente tropical, encontra-se distribuído em vários países entre as latitudes de 32° Norte e Sul, mas é em latitudes mais restritas, compreendida entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, que se encontram as regiões onde o mamão é cultivado economicamente (ALVES, 2003).

Dentre os fatores que interferem na produção do mamoeiro, as pragas destacam-se por causar redução na produtividade e na qualidade do fruto, o que se traduz normalmente em perdas consideráveis. Existe um grande número de insetos e ácaros associados ao mamoeiro, mas apenas algumas espécies são consideradas de importância para a cultura. A literatura especializada relata 209 espécies, pertencentes a oito ordens e 37 famílias de insetos e ácaros, registradas no mundo causando danos ao mamoeiro, mas, no entanto, menos de 30 dessas espécies são reconhecidas como pragas comuns nas diferentes regiões onde o mamão é cultivado (CULIK; MARTINS; VENTURA, 2003).

Além dos danos diretos causados às diferentes partes da planta, várias espécies de insetos atuam como vetores de importantes doenças do mamoeiro com etiologia viral ou de fitoplasma, que causam reduções severas à sua produção ou chegam até mesmo a inviabilizar o seu cultivo economicamente em determinadas regiões.

Os insetos representam 61% das espécies entre os vetores de vírus, e a ordem Hemiptera contribui como agente de disseminação para cerca de 80% dos gêneros de vírus que têm insetos como vetores. Os afídeos ou pulgões (Aphidoidea) constituem-se no grupo mais importante, sendo vetores para aproximadamente 1/4 dos gêneros de vírus de plantas (COSTA, 2005).

Para o mamoeiro, Culik, Martins e Ventura (2003) citam várias espécies de insetos como vetores de vírus e fitoplasmas de importantes doenças do mamoeiro, que são consideradas um forte fator de risco à cultura (Tabela 1).

### PRINCIPAIS DOENÇAS DO MAMOEIRO CAUSADAS POR VÍRUS

#### Mosaico do mamoeiro

Também conhecida como “mancha anelar do mamoeiro”, causada pelo *Papaya ringspot vírus* (PRSV-p), é considerada uma das mais destrutivas doenças do mamoeiro, sendo um dos fatores limitantes ao desenvolvimento da cultura (REZENDE; MARTINS, 2005).

Os sintomas da planta infectada iniciam-se por um amarelecimento das folhas mais novas, que, posteriormente, apresentam aspecto de mosaico, ou seja, áreas verdes misturadas com áreas amarelas de tonalidades, formas e tamanhos variados, com contorno bem definido, resultando em diminuição da taxa de crescimento das plantas e consequente redução da produtividade. Nas folhas doentes, podem ocorrer intensas deformações e bolhas, que se caracterizam como áreas elevadas de colocação verde normal em contraste acentuado com o restante da folha, que se encontra amarelado. Os frutos podem apresentar manchas na forma de pequenos anéis concêntricos, bem nítidos, com o centro verde; e em estádios mais avançados, os anéis podem ficar necrosados e esbranquiçados. Na região do caule e nos pecíolos das folhas, podem aparecer manchas irregulares de aparência oleosa, sendo estes sintomas bastante característicos da doença.

TABELA 1. Espécies de artrópodes relatadas como vetores de doenças do mamoeiro nas diferentes regiões produtoras de mamão do mundo

Espécies	Doença
<b>Hemiptera: Aphididae</b>	
• <i>Acyrthosiphon pisum</i> (Harris)	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Aphis coreopsis</i> (Thomas)	- <i>Papaya ringspot virus</i> - PRSV-p
• <i>Aphis craccivora</i> Koch	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Aphis fabae</i> Scopoli	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p
• <i>Aphis gossypii</i> Glover	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p; Necrose apical do mamoeiro, <i>Tobacco ringspot virus</i> , TRSV
• <i>Aphis illinoensis</i> Shimer	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Aphis nerii</i> Fonscolombe	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Aphis rumicis</i> Linnaeus	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Aphis spiraecola</i> Patch	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p
• <i>Aphis umbrella</i> (Börner)	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Carolinaia cyperi</i> Ainslie	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Lipaphis erysimi</i> (Kaltenbach)	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p
• <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p
• <i>Neotoxoptera formosana</i> (Takahashi)	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p; Necrose apical do mamoeiro, <i>Tobacco ringspot virus</i> , TRSV
• <i>Pentalonia nigronervosa</i> Coquerel	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p
• <i>Rhodobium porosum</i> (Sanderson)	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch)	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p
• <i>Sinomegoura citricola</i> (van der Goot)	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p
• <i>Toxoptera aurantii</i> (Fonscolombe)	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy)	- <i>Papaya ringspot virus</i> , PRSV-p
• <i>Uroleucon ambrosiae</i> (Thomas)	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
• <i>Uroleucon sonchi</i> (Linnaeus)	- Viroses não persistentes (ex. PRSV-p) <sup>1</sup>
<b>Hemiptera: Aleyrodidae</b>	
• <i>Bemisia argentifolii</i> Bellows & Perring	- Meleira (sticky disease), <i>Papaya meleira virus</i> , PMeV
• <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)	- <i>Croton yellow vein mosaic virus</i> , CYVMV
<b>Hemiptera: Cicadellidae</b>	
• <i>Empoasca dilitard</i>	- "Bunchy top" (fitoplasma)
• <i>Empoasca papayaæ</i> Oman	- Necrose apical do mamoeiro, <i>Papaya apical necrosis virus</i> , PANV; "Bunchy top" (fitoplasma)
• <i>Orosius argentatus</i> (Evans)	- <i>Papaya yellow crinkle</i> , PYC (fitoplasma) "Dieback" (fitoplasma)
• <i>Solanasca stevensi</i> (Young, 1953)	- "Bunchy top" (fitoplasma)
<b>Coleoptera: Chrysomellidae</b>	
• <i>Epitrix hirtipennis</i> (Melsheimer)	- Necrose apical do mamoeiro (terminal necrosis and wilt), <i>Tobacco ringspot virus</i> , TRSV
<b>Thysanoptera: Thripidae</b>	
• <i>Frankliniella fusca</i> (Hinds)	- <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV
• <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergrande)	- <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV
• <i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom)	- <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV
• <i>Frankliniella tenuicornis</i> (Uzel)	- <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV
• <i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood	- <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV
• <i>Thrips moultani</i>	- <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV
• <i>Thrips palmi</i>	- <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV
• <i>Thrips tabaci</i> Lindeman	- Necrose apical do mamoeiro (terminal necrosis and wilt), <i>Tobacco ringspot virus</i> , TRSV; <i>Tomato spotted wilt virus</i> , TSWV
<b>Acari: Tetranychidae</b>	
• <i>Tetranychus</i> sp.	- Necrose apical do mamoeiro (terminal necrosis and wilt), <i>Tobacco ringspot virus</i> , TRSV

A copa das plantas doentes torna-se menor com o progresso da doença, ficando as folhas com o tamanho reduzido e muitas vezes deformadas (VENTURA et al., 2003; 2004).

Este vírus apresenta velocidade de disseminação muito rápida, principalmente em regiões onde a população de pulgões é elevada, como acontece no Estado de São Paulo, sendo que a partir do primeiro foco da doença, todas as plantas do pomar podem ser infectadas após um período de 4-7 meses (REZENDE et al., 1986). Plantas quando infectadas muito jovens não chegam a produzir frutos, mas é rara a morte prematura da planta.

Uma vez infectada, a planta não tem cura, devendo ser erradicada imediatamente após o aparecimento dos primeiros sintomas da doença, para evitar a dispersão do vírus para as plantas vizinhas e a contaminação de pomares próximos (VENTURA et al., 2003; 2004).

### **Meleira do mamoeiro**

Causada pelo *Papaya meleira virus* – PMeV (ZAMBOLIM et al., 2003), a doença meleira do mamoeiro caracteriza-se pela exsudação de látex nos frutos, de uma forma espontânea ou provocada por ferimentos, que, ao oxidar, escurece, tornando-os totalmente inviáveis para a comercialização, além de comprometer o sabor deles. Em casos severos, a intensa exsudação confere um aspecto “melado” ao fruto, originando o nome da doença. O látex dos frutos da planta com meleira apresenta um aspecto aquoso translúcido, que escorre com maior facilidade do que o de frutos sadios, devido à sua menor viscosidade e dificuldade de coagulação. 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. Estes sintomas, apesar de nem sempre serem observados, permitem a identificação da doença em plantas jovens. Nos frutos, quando em estádio avançado da doença, são observadas áreas irregulares verde-clara na superfície, assemelhando-se aos sintomas de deficiência de micronutrientes, principalmente de boro (VENTURA et al., 2001; 2003; 2004).

Estudos recentes mostram uma forte evidência da associação de um vetor à doença, como também sugerem que possivelmente os tratos culturais, notadamente o desbaste ou raleamento de frutos, sejam responsáveis pela disseminação da doença dentro do pomar, uma vez que a dispersão da meleira se dá ao longo das linhas de plantio, apresentando um arranjo agregado das plantas doentes (VENTURA et al., 2003).

A exemplo do mosaico do mamoeiro, a doença não tem cura, devendo as plantas infectadas serem erradicadas logo após o aparecimento inicial dos sintomas, para evitar a sua dispersão (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2004).

### **Amarelo-letal do mamoeiro**

A doença é causada pelo *Papaya lethal yellowing virus* (PLYV). Os sintomas em mamoeiro do grupo Solo iniciam-se com o amarelecimento de folhas jovens do terço superior da copa, que podem cair posteriormente. No pecíolo foliar, observam-se depressões longitudinais, e nas nervuras das folhas da face inferior, lesões necróticas. Nos frutos, ocorre intensa exsudação de látex e murchamento, ocorrendo manchas cloróticas arredondadas. Com a evolução da doença, o ponteiro apresenta-se retorcido e com folhas cloróticas. Finalmente, essas folhas amarelecem, murcham e secam, levando a planta à morte. Em plantas da variedade Caiano, os sintomas foliares evoluem do mesmo modo que na variedade Solo. Entretanto, não há retorcimento do ponteiro e morte da planta. Nos frutos, observam-se manchas circulares na casca, inicialmente verde-claras e posteriormente amareladas. A maturação da polpa é retardada e geralmente se apresenta “empedrada” (LIMA et al., 2001; REZENDE; COSTA, 1993).

O vírus é transmitido mecanicamente de mamoeiro para mamoeiro. Sementes de frutos provenientes de plantas infectadas podem apresentar o vírus na sarcotesta (CAMARÇO; LIMA; PIO-RIBEIRO, 1997). Esses resultados sugerem a recomendação de não utilizar sementes de plantas doentes, bem como mostram o

risco de se introduzir a doença em áreas produtoras indenes. A transmissão entre plantas parece depender de insetos vetores que ainda não foram identificados, no entanto a sua forma de dispersão tem demonstrado baixa eficiência desses vetores. O vírus tem capacidade de sobreviver em solos da rizosfera de plantas infectadas e infectar mudas sadias quando plantadas nesses solos (CAMARÇO; LIMA, 1997), sendo também disperso pela água de irrigação (CAMARÇO; LIMA; PIO-RIBEIRO, 1997).

### **Vira-cabeça do mamoeiro**

O vira-cabeça ou necrose-apical do mamoeiro há algum tempo tinha evidências epidemiológicas que sugeriam o envolvimento de um agente infeccioso possivelmente transmitido por insetos (JESUS JUNIOR et al., 2006; VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2004). Recentemente teve a sua etiologia esclarecida como causada por um fitoplasma pertencente ao grupo 16SrXIII (MELO et al., 2007ab).

Os sintomas iniciais da doença são a clorose nas folhas (uma ou mais folhas jovens), evoluindo para a necrose apical, e curvatura do ápice do caule. Todas as folhas do ápice da planta tornam-se cloróticas, ficando com o seu crescimento comprometido, e posteriormente acabam por secar e cair. Os pecíolos tornam-se mais curtos que o normal, e os entrenós da região apical do caule também ficam mais curtos. Nos estádios mais avançados da doença, as plantas ficam sem folhas, com extensa necrose apical e finalmente morrem (VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2003; 2004).

A recomendação de controle tem sido o roguing das plantas que apresentam os sintomas iniciais da doença. Na fase inicial da doença, alguns agricultores realizam o corte do caule a aproximadamente um metro de altura, com o objetivo de aproveitar a brotação da planta para manter o stand inicial do pomar. Essa prática, no entanto, apenas tem mostrado sucesso quando efetuada no início da infecção, tornando-se ineficiente nos estádios mais avançados da doença, uma vez que as brotações novas também manifestam os sintomas, e a planta acaba morrendo.

## **VETORES DAS PRINCIPAIS DOENÇAS VIRÓTICAS DO MAMOEIRO**

Dentre as principais doenças viróticas do mamoeiro que ocorrem no Brasil, apenas a do mosaico do mamoeiro tem bem definido os insetos vetores que atuam em sua transmissão. Vinte e uma espécies de afídeos já foram confirmadas experimentalmente como vetores do mosaico do mamoeiro, em diferentes fases. No Brasil, foram confirmadas, com resultados de transmissão positiva, as espécies: *Myzus persicae* (Sulzer, 1776), *Aphis gossypii* Glover, 1876; *A. fabae* Scopoli, 1763; *A. coreopsisidis* Thomas, 1878; *Aphis* sp.; *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy, 1907) e *Uroleucon* sp. (BARBOSA; PAGUIO, 1982; PAGUIO; BARBOSA, 1979; MARTINS, 2003; REZENDE; MARTINS, 2005).

As outras duas doenças de causas virais prevalentes no Brasil – *Papaya lethal yellowing virus* e *Papaya meleira vírus* – não estão ainda completamente com as identidades definidas dos seus possíveis vetores. Para o amarelo letal do mamoeiro, se ficar confirmada a inclusão da espécie em *Sobemovirus* (AMARAL et. al., 2002, citado por COSTA, 2005), a busca de vetores deverá dar prioridade aos besouros (Polyphaga: Chrysomelidae) e mirídeos (Heteroptera: Miridae), por analogia com os de outras espécies virais pertencentes a este gênero.

Em relação à meleira do mamoeiro o possível envolvimento de insetos como vetores ficou evidente a partir dos primeiros trabalhos em que se estudou a forma de dispersão da doença no campo (RODRIGUES; ALVES; MARIN, 1989; MAFFIA; RODRIGUES; VENTURA, 1993). Apesar da evidência da transmissão por vetor(es) os estudos existentes até o momento não são suficientes para se afirmar qual a espécie de inseto atua como vetor na disseminação da doença no campo. As pesquisas também sugerem que possivelmente os tratos culturais, principalmente o desbaste ou raleamento de frutos, sejam os responsáveis pela disseminação da doença dentro do pomar, uma vez que a dispersão da meleira muitas vezes ocorre ao longo das linhas

de plantio, apresentando um arranjo agregado das plantas doentes (VENTURA et al., 2003b; VENTURA; COSTA, 2007). Há também evidências de que aves como papagaios e periquitos possam estar envolvidas na transmissão do vírus.

Na literatura, são relatados alguns estudos conduzidos em condições experimentais de campo, relatando a associação entre o vírus da meleira e a espécie *Bemisia tabaci* biotipo B (VIDAL et al., 2000; 2003; HABIBE; NASCIMENTO; VIDAL, 2001). Por outro lado, Ventura e Costa (2002), Lima et al. (2003a) e Andrade et al. (2003) não observaram nenhuma evidência de que a meleira seja transmitida pela espécie de mosca-branca *Trialeurodes variabilis*, tanto em condições experimentais, em casa de vegetação, como em áreas de produção comercial, mesmo em situações com altas infestações.

Outra constatação que corrobora para a mosca-branca não ser o vetor de disseminação do vírus da meleira em pomares comerciais de mamão são as formas distintas da ocorrência e agregação da doença e a incidência e dispersão do inseto nas lavouras. A meleira ocorre inicialmente em plantas dispersas e de forma aleatória na lavoura, evoluindo posteriormente para agregação (RODRIGUES; ALVES; MARIN, 1989; MAFFIA; RODRIGUES; VENTURA, 1993; VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2003; 2004; VIDAL et al., 2004), enquanto o padrão de ocorrência observado para mosca-branca é em “nuvens”, de forma fortemente agregada. Pesquisas de monitoramento da evolução da meleira em lavouras de mamão mostraram que o progresso da doença não segue o mesmo padrão da flutuação da população de mosca-branca (ANDRADE et al., 2003; VENTURA; COSTA, 2007).

## PRÉ-REQUISITOS PARA O ESTABELECIMENTO DE ESTRATÉGIAS DE MANEJO DAS VIROSES DO MAMOEIRO

Segundo Costa (2005) a discussão de um programa de controle de viroses de plantas inicia-se pelas respostas às perguntas:

- A qual grupo pertence o inseto vetor (Hemiptera, Thysanoptera ou Coleoptera)?
- Qual é o tipo de inter-relação vírus vetor planta (circulativa ou não-circulativa)?
- Qual a posição da fonte do vírus em relação à cultura (interna ou externa)? e
- Que plantas são colonizadas pelos vetores (a própria cultura ou outras)?

No caso de viroses em que os vetores são afídeos, o vetor pertence à subordem Sternorrhyncha de Hemiptera, a inter-relação com o vírus é do tipo não circulativa não persistente; a fonte de inóculo pode ser interna e/ou externa à cultura, tanto quanto é sabido e não há relato da colonização do mamoeiro por nenhuma espécie de afídeo.

Ainda de acordo com o mesmo autor, a migração dos afídeos acontece num vôo que está adaptado para o transporte periódico de insetos além dos limites do seu velho habitat para outros novos habitats de criação e envolve:

- estágio quando os adultos deixam o habitat de criação;
- estágio de transporte (vôo); e
- estágio de encontro do novo habitat e aceitação das hospedeiras.

O terceiro estágio da migração é, pois, aquele que ocorre após o vôo migratório e é muito influenciado pela atração que a energia refletida pela superfície do solo em geral exerce sobre os afídeos. A forma de seleção de hospedeiras envolve a picada de prova indiscriminada em plantas hospedeiras e não hospedeiras, até que a planta adequada é reconhecida, e o inseto nela se estabelece e inicia a postura de ninhas, para colonizá-la. Todos os três estágios da migração influenciam o processo de transmissão, desdobrado em aqui-

sição, transporte e inoculação dos vírus pelos insetos vetores. Na estrutura da população de um afídeo, há pelo menos três subgrupos de indivíduos:

- os que não migram e sucumbem quando a planta entra em senescência e morre;
- os voadores, que fazem vôos curtos nas proximidades do habitat de criação; e
- os verdadeiros migrantes, que se encarregam de transportar a “espécie” para novos habitats e podem se envolver em vôo de longa distância (mais de 100 km em muitos casos).

No modo não circulativo, como é o caso do PRSV-p, a transmissão se dá durante a busca de plantas hospedeiras, fase final da migração em que os insetos fazem picadas de prova indistintamente em plantas hospedeiras e não hospedeiras. Não é necessário que as plantas sejam colonizadas e ocorra alimentação do vetor nas plantas hospedeiras. A aquisição do PRSV-p e sua subsequente transmissão deverão ocorrer neste estágio da migração, ou seja, na chegada ao novo habitat. No caso do PRSV-p, os insetos são muito provavelmente procedentes de plantas livres de vírus por duas razões:

- o mamoeiro é a principal fonte de inóculo, ainda que cucurbitáceas possam também ser infectadas;
- não se tem evidência de que qualquer uma das espécies de vetores conhecidos coloniza o mamoeiro; ademais, em vôos prolongados, os afídeos perdem o vírus, devido à natureza da inter-relação não circulativa não persistente.

Após a introdução do vírus na cultura, as plantas doentes passam a ser fontes internas, o que torna a ação dos vetores mais eficaz, pela proximidade entre as plantas doadoras e as receptoras de vírus. O roquing tem o mérito de eliminar essas fontes internas, havendo necessidade de novas introduções por meio de migrantes provenientes de outras culturas. Entretanto, não basta o roquing, a análise deste caso conduz a, pelo menos, três medidas a serem adotadas em conjunto: prevenção da criação de uma população residente de afídeos em plantas daninhas, *roquing* e isolamento, método por excelência para o controle de vírus não-circulativos.

## MONITORAMENTO DE INSETOS VETORES DE VIROSES DO MAMOEIRO

Como as doenças de causas virais prevalecentes no Brasil – *Papaya lethal yellowing virus* e *Papaya meleira virus* (KITAJIMA et al., 1993) –, não estão ainda bem definidas as identidades de seus possíveis vetores, apenas serão feitas considerações sobre o monitoramento dos afídeos que atuam como vetores na transmissão do mosaico do mamoeiro.

Os afídeos, por não colonizarem o mamoeiro, podem ser verificados dentro da lavoura de mamão nas colônias que formam nas plantas invasoras hospedeiras e pela sua captura em armadilhas.

Apesar de a prática de monitoramento de pulgões em lavouras de mamão não ser usual, as armadilhas com maior potencial de uso são as de coloração amarela, por essa cor exercer um maior poder de atração aos afídeos. Os dois tipos de armadilha utilizados são pequenas placas amarelas impregnadas de óleo ou cola adesiva que não resseca ao tempo e bandejas de cor amarela com água em seu interior com um pequeno volume adicionado de detergente ou hipoclorito de sódio (água sanitária) para quebrar a tensão superficial da água; esta é a mais utilizada em estudos de levantamento de espécie de afídeos (OLIVEIRA et al., 1977; LIMA et al., 2002; 2003a; MARTINS; PAULA, 2005; MARTINS et al., 2005) e pode dar um bom indicativo do comportamento das populações desses insetos na área. Semanalmente, essas armadilhas devem ficar instaladas no campo em local sombreado durante 48 horas. Como não se tem ainda definido o número de armadilhas a serem instaladas numa área, sugere-se o bom senso ou a utilização de 1 armadilha/ha para áreas de até 5 ha, 1 armadilha/2 ha para áreas de até 10 ha, 1 armadilha/3 ha para áreas maiores 10 ha. As armadilhas devem

ter fixação a 0,5 m do solo, por ser essa altura mais eficiente na captura dos afídeos (LIMA et al., 2002).

O uso de feromônio para atrair afídeos tem sido pesquisado recentemente, e os resultados, ainda preliminares, têm sido promissores (MARTINS; VENTURA, 2007- não publicado).

Segundo Costa (2005), programas de predição e aviso dependem muito de circunstâncias locais, mas devem ser considerados, pois é também uma forma de integração dos agricultores em torno de um problema fitossanitário comum. No caso do PRSV-p, poder-se-ia usar a coleta de afídeos em armadilhas para servir de alerta para uma migração em massa de vetores chegando ao campo. O sistema é fácil de operar, não tem custos elevados, e técnicos podem ser treinados para a identificação dos principais vetores, como *Myzus persicae*, *Toxoptera citricidus* e espécies do gênero *Aphis*. O sistema pode ser gerido pelos lavradores de forma cooperativa, para diluição dos custos operacionais, e poderá servir também como um indicativo para a escolha de áreas de novos plantios, as quais deveriam ter história de baixa incidência de afídeos, especialmente das já implicadas na transmissão do PRSV-p.

No Espírito Santo, foram encontradas em lavouras de mamoeiro 46 espécies de afídeos, sendo 31 identificadas em nível específico (MARTINS et al., 2007). Destas, 14 espécies estão entre as 21 já confirmadas experimentalmente como vetores do vírus PRSV-p em diferentes países (CULIK; MARTINS; VENTURA, 2003; MARTINS et al., 2007). As espécies *A. spiraecola* e *A. gossypii* foram as que apresentaram a maior população de insetos e freqüência de ocorrência com 51,99% e 11,69%, respectivamente (Tabela 2).

TABELA 2. Principais espécies de afídeos coletadas com armadilhas tipo Möericke, de cor amarela, em lavouras comerciais de mamão no Espírito Santo

Espécies de afídeos	Freqüência de ocorrência			
	Nº de amostras <sup>1</sup>	%	Nº de espécimes	%
<i>Aphis coreopsis</i> (Thomas, 1878)	25	7,02	52	1,34
<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	81	22,75	198	5,11
<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1863	27	7,58	167	4,31
<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	159	44,66	453	11,69
<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fonscolombe, 1841	35	9,83	69	1,78
<i>Aphis spiraecola</i> Patch, 1914	260	73,03	2.015	51,99
<i>Lipaphis erysimi</i> (Kaltenbach, 1843)	30	8,43	76	1,96
<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	6	1,69	6	0,15
<i>Pentalonia nigronervosa</i> Coquerel, 1859	13	3,65	17	0,44
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch, 1856)	25	7,02	27	0,70
<i>Toxoptera aurantii</i> Boyer de Fonscolombe, 1841	51	14,33	82	2,12
<i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy, 1907)	96	26,97	390	10,06
<i>Uroleucon ambrosiae</i> (Thomas, 1878)	13	3,65	15	0,39
<i>Uroleucon sonchi</i> (Linnaeus, 1767)	3	0,84	3	0,08
Outras espécies	-	-	306	7,88
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3.876</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Martins et al. (2007).

1 Número de amostras em que a espécies ocorreram de um total de 356 amostras realizadas.

## PLANTAS HOSPEDEIRAS DE AFÍDEOS E MANEJO

Os afídeos possuem um grande número de plantas hospedeiras (SOUZA-SILVA; ILHARCO, 1995), e quanto maior for a diversidade de espécies na cobertura vegetal no solo maior será a probabilidade de favo-

recimento às suas populações. Lima et al. (2003b), estudando dois sistemas de produção de mamão no norte do Estado do Espírito Santo, verificaram maiores populações de afídeos e de diversidade de espécies de plantas daninhas naquele em que era priorizada a manutenção da cobertura vegetal em seu interior. Nessa mesma região, Martins et al. (2005) observaram um total de 6.529 plantas daninhas, em lavouras de mamão, pertencentes a 51 espécies botânicas. Destas, 22 espécies (43,1%) de 13 famílias botânicas e duas outras espécies não identificadas se mostraram como hospedeiras de afídeos, que juntas representavam cerca de 10% das plantas da cobertura vegetal presente nas lavouras avaliadas (Tabela 3).

TABELA 3. Plantas hospedeiras de afídeos associadas à cultura do mamoeiro, no norte do Estado do Espírito Santo

Família Botânica	Planta hospedeira		Espécie de Afídeo predominante
	Nome específico	Nome comum	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	caruru	<i>Aphis craccivora</i>
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	planta a	<i>Uroleucon ambrosiae</i>
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	trapoeraba	<i>Aphis gossypii</i> , <i>Aphis</i> sp., <i>Tetraneura nigriabdominalis</i> , <i>Uroleucon ambrosiae</i> , Sp1 <sup>1</sup>
Compositae	<i>Acanthospermum autrale</i> (Loefl.)	maroto	<i>Uroleucon ambrosiae</i>
	<i>Ageratum conosoides</i> L.	-	<i>Aphis gossypii</i> , <i>Aphis</i> sp., <i>Brachycaudus helichrysi</i>
	<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão preto	<i>Aphis coreopsis</i> , <i>Aphis gossypii</i>
	<i>Blainvillea rhomboidea</i> Cass.	canela-de-urubu	<i>Aphis spiraecola</i>
	<i>Emilia coccinea</i> (Sims) F. Don	serralha lils	<i>Aphis gossypii</i> , <i>Aphis coreopsis</i>
	<i>Gnaphalium spicatum</i> Lam.	poejo	<i>Aphis gossypii</i>
Convolvulaceae	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	-	<i>Aphis gossypii</i>
	<i>Ipomoea ramosissima</i> (Poir.) Choisy	corde-de-viola	<i>Aphis gossypii</i>
Cruciferae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	arroz do campo	<i>Lipaphis erysimi</i>
Cucurbitaceae	<i>Cucumis anguria</i> L.	maxixi	<i>Aphis gossypii</i>
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hypta</i> (L.) Millsp.	quebra pedra b	<i>Aphis gossypii</i> , <i>Aphis nerii</i>
	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	leiteira	<i>Aphis craccivora</i>
Labiate	<i>Leonotis nepetaefolia</i> (L.) W. T. Ainton	cordo -de-frade	Sp1, <i>Aphis gossypii</i>
Loranthaceae	<i>Psiittacanthus cordatus</i> (Mart.) Mart.	erva-de-andorinha	<i>Aphis gossypii</i>
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	graxa	<i>Uroleucon compositae</i>
	<i>Sida cordifolia</i> L.	malva	<i>Aphis gossypii</i>
	<i>Sida</i> sp.1	vassoura	<i>Aphis gossypii</i>
NI <sup>2</sup>	NI	alecrim-do-campo	<i>Aphis gossypii</i>
NI	NI	rabo de raposa	<i>Aphis nerii</i>
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	beldroega	<i>Aphis gossypii</i>
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	maria pretinha	<i>Aphis solanella</i>

Fonte: Martins et al. (2005; 2007).

1Sp1: espécie de afídeo não identificada; 2NI: espécie do hospedeiro não identificado

As espécies hospedeiras de pulgão mais importantes para a região foram *Commelina benghalensis* (Commelinaceae), *Sida* sp. (Malvaceae), *Chamaesyce hyrta* e *Chamaesyce hyssopifolia* (Euphorbiaceae) e *Lepidium virginicum* (Cruciferae). Destas, a planta daninha trapoeraba (*Commelina benghalensis*) foi a espécie mais importante na região, por ser hospedeira de um maior número de espécie de afídeos e por estar associada à cultura do mamão durante todo o ano (MARTINS et al., 2005). Lima et al. (2003b) também salientaram a importância de *C. benghalensis* (traboerada), seguida de *Solanum americanum* (maria-preinha), por serem as espécies que apresentaram as maiores freqüências de infestação na cultura do mamão, na região norte do Espírito Santo.

As principais plantas hospedeiras das espécies citadas como vetores do PRSV-p, citros para *Toxoptera citricidus*, maria-preinha para *Aphis fabae*, picão para *A. coreopsis*, inúmeras plantas para *Myzus persicae* e *A. gossypii*, várias compostas para *Uroleucon* sp., precisam merecer atenção especial (COSTA, 2005). A espécie *A. gossypii* foi a mais freqüente, estando presente em aproximadamente 55% das amostras coletadas, sendo também a que colonizou uma maior quantidade de plantas hospedeiras (Tabela 3).

Existe uma relação direta entre a ocorrência do mosaico com a abundância de afídeos, e as plantas infectadas pelo vírus PRVS-p nas lavouras de mamoeiro podem ser decorrentes da dispersão desses insetos de áreas vizinhas à cultura ou de populações residentes em hospedeiros na própria cultura (LIMA et al., 2003a).

Como os afídeos possuem um elevado potencial biótico e podem atingir níveis populacionais elevados, quanto mais abundante for a disponibilidade de alimento (ILHARCO, 1992), o isolamento da cultura em relação às plantas que servem para a colonização das espécies de afídeos vetores já conhecidos passa a ser uma medida importante (COSTA, 2005). Além disso, os pomares precisam ser mantidos livres de espécies das famílias Curcubitaceae e Quenopodiaceae, que também são infectadas pelo vírus PRVS-p (VENTURA; COSTA, 2002; VENTURA; COSTA; TATAGIBA, 2004) e de plantas daninhas hospedeiras de afídeos, para evitar o desenvolvimento de uma população residente de potenciais vetores capazes de adquirir o vírus de mamoeiros doentes e transmiti-lo para novas plantas.

Como medida de controle de pulgão, a supressão de plantas daninhas hospedeiras de pulgão da lavoura de mamão é defendida por vários autores (COSTA, 2005; VENTURA; COSTA, 2002; LIMA et al., 2003b; MARTINS et al., 2004; MARTINS et al., 2005; VENTURA; COSTA, 2007), e deve trazer forte impacto na redução da população residente de pulgão, que atua como vetor do vírus dessa importante doença do mamoeiro. Entretanto, na falta de estudos específicos de identificação das espécies de afídeos vetores e de sua correlação com as plantas hospedeiras, Costa (2005) defende que é mais seguro manter o pomar sempre livre de plantas daninhas hospedeiras potenciais de diferentes espécies de afídeos vetores.

O uso de quebra-vento nas margens do pomar pode ter efeito contrário ao esperado, porque insetos pequenos, voando com o vento, se acumulam nas zonas protegidas, do outro lado dessa barreira, na direção que sopra o vento (LEWIS, 1965; 1966; VENTURA; COSTA, 2007). Essa constatação foi comprovada por Paula et al. (2004), em duas áreas de mamão desprotegida e protegida com barreira de capim Napier, em que a população de afídeos foi muito maior na área protegida em relação a que não tinha proteção de barreira.

A aplicação de inseticidas visando ao controle do vetor pode ser eficiente em alguns casos. A explicação para este efeito reside no fato de que a formação de colônia é impedida e, com isto, a produção de migrantes é prevenida. Como a fonte de inóculo está também sendo tratada, há redução na produção de indivíduos virulíferos. No caso do PRSV-p, esta forma de controle tem pouca chance de sucesso, porque os vetores não colonizam o mamoeiro e não se justifica usar inseticidas para controlar insetos em plantas daninhas invasoras ou eventuais culturas consorciadas no pomar, as quais devem ser eliminadas (COSTA, 2005).

Considerando que a disseminação do vírus do mosaico do mamoeiro se dá com maior eficiência através da picada de prova dos afídeos em plantas infectadas dentro da própria lavoura de mamão, medidas que

reduzam ou impeçam a proliferação desses insetos devem ser sempre adotadas e são de importância fundamental, principalmente quando se permite a presença de plantas infectadas servindo de fonte de inóculo por mais tempo na lavoura. Portanto, o roguing constitui uma das medidas mais importantes para evitar a rápida disseminação do vírus, uma vez que tem sido observado na prática, em lavouras onde essa medida é sistematicamente bem conduzida eliminando-as das plantas imediatamente após o aparecimento dos sintomas iniciais da doença. Mesmo em condições de altas populações de afídeos, não tem sido aparentemente constatadas diferenças no número de plantas doentes erradicadas em relação a lavouras onde a população de afídeos é comparativamente mais baixa (LIMA et al., 2003ab; PAULA et al., 2004).

## MEDIDAS PREVENTIVAS E DE MANEJO DA CULTURA

Para redução da disseminação das doenças viróticas nas lavouras de mamão, bem como evitar ou retardar sua introdução em áreas onde ainda não foi constatada, Ventura, Costa e Tatagiba (2003; 2004) recomendam as seguintes medidas preventivas e de manejo da cultura do mamoeiro:

### Mosaico do mamoeiro

- realizar vistorias periódicas nos pomares e eliminar as plantas infectadas (*roguing*) tão logo os sintomas do mosaico possam ser reconhecidos;
- instalar viveiros e pomares o mais distante possível de outros pomares, principalmente se houver ocorrência de mosaico;
- evitar a presença de cucurbitáceas (abóbora, melão, melancia, pepino, maxixe e outras), que são potenciais hospedeiras do vírus, bem como de plantas hospedeiras de pulgões, dentro e nas proximidades do pomar;
- realizar adubações equilibradas e manter o manejo da vegetação espontânea, para evitar a formação de colônias de afídeos nas plantas invasoras;
- evitar o plantio das fileiras no mesmo sentido da ação de ventos predominantes, o que pode favorecer a disseminação dos afídeos dentro do pomar e nos pomares mais próximos;
- eliminar os pomares abandonados, principalmente se estiverem com plantas infectadas pelo vírus; e
- instalar, preferencialmente, o pomar em regiões onde ocorre menor população de afídeos transmissores do PRSV-p,

### Meleira do mamoeiro

- 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;
- não coletar sementes de pomares com alta incidência da meleira;
- procurar reduzir ao máximo os ferimentos nas plantas durante a realização de tratos culturais, principalmente na desbrota, desbaste e colheita dos frutos;
- manejar a vegetação espontânea sob as plantas, mantendo as linhas no limpo e roçando nas entrelinhas, procurando, na faixa, diminuir a variabilidade de espécies de plantas invasoras; e
- eliminar as lavouras (doentes ou sadias) no final do ciclo econômico de produção, para eliminação da fonte de inóculo.

### Amarelo letal do mamoeiro

- evitar o trânsito de mudas, frutos e sementes entre regiões, principalmente aquelas oriundas das

- regiões onde a doença ocorre;
- erradicar sistematicamente as plantas afetadas, mediante inspeções periódicas, nos pomares;
  - erradicar plantios velhos de mamoeiro, para não se constituírem em fonte de inóculo do patógeno; e
  - manejar o solo e a irrigação dos pomares levando em consideração a sobrevivência do PLVV no solo.

### Vira-cabeça

- efetuar o *roguing* das plantas que apresentam os sintomas iniciais da doença;
- eliminar a planta doente, preferencialmente, rente ao solo, para evitar a brotação, uma vez que, em estádios mais avançados da doença, as brotações novas também manifestam os sintomas e a planta acaba morrendo; em estádios iniciais da doença o corte da planta a aproximadamente 80 cm de altura, pode recuperar a planta; e
- erradicar plantios velhos de mamoeiro no final do ciclo econômico de produção, para não se constituírem em fonte de inóculo do patógeno.

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. L. A cultura do mamão *Carica papaya* L. no mundo. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. p.13-34.

ANDRADE, J. de S.; VENTURA, J. A.; RODRIGUES, S. P.; COUTO, A. de O. F.; LIMA, R. de C. A.; TATAGIBA, J. da S.; FERNANDES, P. M. B.; MARTINS, D. dos S. Evidência da não transmissão do vírus da meleira por mosca-branca *Trialeurodes variabilis* (Quaintance, 1900). In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.605-608.

BARBOSA, F. R.; PAGUIO, O. R. Identificação do vírus da mancha anelar do mamoeiro no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, v.7, p.37-45, 1982.

CAMARÇO, R. F. A.; LIMA, J. A. A. Sobrevida do “*Papaya lethal yellowing virus*” em solos da rizosfera de plantas infectadas. **Fitopatologia Brasileira**, v.22 (supl.), p.332-333, 1997.

CAMARÇO, R. F. A.; LIMA, J. A. A.; PIO-RIBEIRO, G. Presença de “*Papaya Yellowing Virus*” em sementes de frutos infectados de mamoeiro, *Carica papaya*. **Fitopatologia Brasileira**, v.22 (supl.), p.333, 1997.

COSTA, C. L. As inter-relações vírus-afídeos vetores e o controle da mancha anelar do mamoeiro causada pelo Papaya ringspot virus-P. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.183-191.

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

HABIBE, T. C.; NASCIMENTO, A. S. do; VIDAL, C. A. Transmissão da meleira para mamoeiros inoculados com macerado da mosca-branca *Bemisia tabaci* Genn. biótipo B. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 34. 2001, São Pedro-SP. **Resumos**. São Paulo: UNESP, 2001. p.526.

ILHARCO, F. A. **Equilíbrio biológico de afídeos**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 1992. 302p.

JESUS JUNIOR, W. C. de; VENTURA, J. A.; COSTA, H.; ANDRADE, J. S.; TATAGIBA, J. da S. Dinâmica temporal do vira-cabeça do mamoeiro nas cultivares Sunrise Solo e Golden, em áreas com e sem quebra-vento de napier, no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v.31, n. Supl, p.258-258, 2006.

KITAJIMA, E. W.; RODRIGUES, C. H.; SILVEIRA, J. S.; 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.

LEWIS, T. The efects of an artificial windbreak on the aerial distribution of aphids in a lettuce crop. **Ann. appl. biol.**, v.55, p.513-518. 1965.

LEWIS, L. An analysis of components of wind affecting the accumulation of flying insects near artificial wind-breaks. **Ann. appl. biol.**, v.58, p.365-370. 1966.

LIMA, R. de C. A.; COUTO, A. de O. F.; ANDRADE, J. de S.; MARTINS, D. dos S.; VENTURA, J. A.; TATAGIBA, J. da S.; COSTA, H. Flutuação populacional de insetos vetores de doenças do mamoeiro e sua relação com a ocorrência de doenças viróticas. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória-ES: Incaper, 2003a. p.539-541.

LIMA, R. C. A.; PANCIERE, G. N.; ROCHA, M. A. de M.; PAULA, A.; COUTO, A. O. F.; MARTINS, D. dos S. Ocorrência de plantas hospedeiras de afídeos em sistemas de produção integrada e convencional de mamão no pólo de fruticultura de Linhares - ES. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória-ES: Incaper, 2003b. p.535-538.

LIMA, R. de C. A.; MARTINS, D. dos S.; COSTA A. F. da; FANTON, C. J. Comparação de três armadilhas em três alturas na captura de afídeos associados ao mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19. Manaus, AM, 2002. **Resumos**. Manaus: INPA, 2002. p.288.

LIMA, R. C. A.; LIMA, J. A. A.; SOUZA JUNIOR., 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 no campo: 1. Meleira do mamoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n. Supl., p.315, 1993.

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

MARTINS, D. dos S.; LIMA, R. de C. A.; ROCHA, M. A. M.; PANCIERI, G. N.; OLIVEIRA, A. C. Plantas hospedeiras de afídeos associadas à cultura do mamão no norte do Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18. Florianópolis, SC, 2004. CD: SBFXVIII: **Resumos Expandidos**. Florianópolis: SBF, EPAGRI. 2004.

MARTINS, D. dos S.; PAULA, R. de C. A. L. Relação preliminar das espécies de afídeos associadas à cultura do mamoeiro no Estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 7, Fortaleza, CE, 2005. **Resumos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p.199.

MARTINS, D. dos S.; PAULA, R. de C. A. L. de; CARVALHO, R. C. Z.; ROCHA, M. A. M. Espécies e hospedeiros de afídeos associados à cultura do mamão (*Carica papaya* L.) no norte do estado do Espírito Santo. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.447-452.

MARTINS, D. dos S.; PAULA, R. de C. A. L. de; PERONTI, A. L. B. G.; CARVALHO, R. C. Z.; Ocorrência de espécies de afídeos em áreas comerciais de mamão no Estado do Espírito Santo. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. N. da; COSTA, A. de F. S. (eds.). **Papaya Brasil: manejo, tecnologia e qualidade do mamão**. Vitória: Incaper, 2007. p. 496-501.

MELO, L. A.; VENTURA, J. A.; COSTA, H.; BEDENDO, I. P. Fitoplasma associado ao vira-cabeça do mamoeiro. **Summa Phytopathologica**. Botucatu, v. 33. p.45-45, 2007a.

MELO, L. A.; VENTURA, J. A.; COSTA, H.; BEDENDO, I.P. Fitoplasma do grupo 16SrXIII associado a plantas de mamão com a anomalia conhecida por vira-cabeça. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v.32, n.Supl., p.S214, 2007b.

OLIVEIRA, A. M.; PACOVA, B. E. V.; BARCELLOS, D. F.; SUDO, S. Afídeos alados coletados em armadilhas amarelas no Estado do Espírito Santo (Homoptera: Aphidoidea). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.12, n. único, p.125-130, 1977.

PAGUIO, O. R.; BARBOSA, F. R. Constatação de “*Papaya ringspot virus*” no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia brasileira**, v.4; p.133. 1979.

PAULA, R. de C. A. L; ANDRADE J. de S.; VIEIRA, L. P.; PANCIERI, G. N.; MARTINS, D. dos S.; VENTURA, J. A.; COSTA, H. Uso de barreira com capim napier no manejo de afídeos vetores do mosaico do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20. Gramado, RS, 2004. **Resumos**. Gramado: Embrapa, 2004. p.525.

REZENDE, J. A. M.; COSTA, A. S. Doenças de vírus e micoplasmas do mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, v.19, p.73-79, 1993.

REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.S.; YUKI, V.A. Menor disseminação do vírus do mosaico do mamoeiro em Paríquera-Açú oferece possibilidades para a produção de mamão em São paulo. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.12, n.1/2, p.11,1986.

REZENDE, J. A. M.; MARTINS, M. C. Doenças do mamoeiro (*Carica papaya*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres. Ed. 4, v.2, 2005. p.435-443.

RODRIGUES, C. H.; ALVES, F. de L.; MARIN, S. L. D. Ocorrência e sintomas da meleira do mamoeiro (*Carica*

papaya L.) no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, p.118, jul. 1989.

SOUZA-SILVA, C. R; ILHARCO, F. B. **Afídeos do Brasil e suas plantas hospedeiras**: lista preliminar. São Carlos: EDUFSCar, 1995. 85p.

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. Epidemias de viroses do mamoeiro. In.: WORKSHOP DE EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS, 2, Campos do Jordão: USP-ESALQ, 2007. **Palestras**. Campos do Jordão-SP: USP-ESALQ, 2007. p.58-63.

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

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. da S. Sintomatologia da meleira do mamoeiro e sua importância para o “roguing”. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n. Supl., p.536. 2001.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. da S.; ANDRADE, J. S. Meleira do mamoeiro: etiologia, sintomas e epidemiologia. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória: Incaper. 2003. p.267-276.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. da S. Papaya diseases and integrated control. In: Naqvi, S.A.M.H (ed.) **Diseases of fruits and vegetables: diagnosis and management**. London: Kluwer Academic Publishers. 2004. p.201-268.

VIDAL C. A.; LARANJEIRA, F. F.; NASCIMENTO, A. S.; HABIBE, T. C. Distribuição espacial da meleira do mamoeiro em zonas de trópico úmido e trópico semi-úmido. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.29, n.3, p.276-281, 2004.

VIDAL C. A.; NASCIMENTO, A. S.; BARBOSA, C. J.; MARQUES, M.; HABIBE, T. C. Experimental transmission of “Sticky Disease” of papaya fly *Bemisia agentifolli* Bellows and Perring. In: GAZZONI, D. L. (ed.). **Abstract of International Congress of Entomology** (21: 2000: Foz do Iguaçu), vol. II. Londrina: Embrapa Soja, 2000. p.819.

VIDAL, C. A.; NASCIMENTO, A. S.; HABIBE, T. C. Transmissão do vírus da meleira do mamoeiro por insetos. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. (ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.612-615.

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 papayas in Brazil. **Plant Pathology**, London, v. 52, p. 389-394, 2003.