AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA CULTURA DO MAMÃO: CONTROLE FITOSSANITÁRIO

José Aires Ventura[1]; David dos Santos Martins[1]; Mark P. Culik[1]; Hélcio Costa[1]; Patrícia Machado Bueno Fernandes[2]

[1]Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica, Extensão Rural - Incaper , Rua Afonso Sarlo 160 (Bento Ferreira), 29052-010, Vitória-ES. (E-mail: ***ventura@incaper.es.gov.br***).
[2]Núcleo de Biotecnologia da Universidade Federal do Espírito Santo, UFES (Biotecnologia.ufes@gmail.com).

O Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural – **Incaper** atua na pesquisa, assistência técnica e extensão rural, com destaque nas diversas áreas do conhecimento do agronegócio e em especial na fruticultura, onde se destaca a pesquisa na cultura do mamoeiro. As pesquisas tiveram início em 1976, com a introdução e avaliação de materiais genéticos de mamão do grupo Solo e Formosa e desenvolvimento de tecnologias adaptadas às condições edafo-climáticas do Estado do Espírito Santo.

Destacam-se principalmente a recomendação de cultivares e a geração de tecnologias de manejo, tratos culturais, adubação e principalmente na fitossanidade, com a aplicação do *roguing* no controle das doenças viróticas (mosaico e meleira) e fitoplasma (vira-cabeça). A cooperação com a UFES/Núcleo de Biotecnologia e USP/ESALQ, contribuíram na identificação molecular da meleira, estirpes variantes do PRSV-p e da etiologia do vira-cabeça. O *systems approach*, aplicado pela primeira vez no Brasil, no pólo de fruticultura de Linhares-ES, permitiu que o mamão papaya brasileiro fosse exportado para os Estados Unidos, derrubando uma barreira quarentenária que impedia o comércio da fruta para esse país. Essas tecnologias foram nacionalmente reconhecidas e merecedoras de premiações destacadas como os Prêmios FINEP de Inovação Tecnológica em 2002, e de Instituição de Pesquisa em 2007, instituídos pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, do Ministério da Ciência e Tecnologia do governo federal. Em 2006 os resultados contribuíram para o Prêmio Frederico de Menezes Veiga instituído pela Embrapa, em reconhecimento

das melhores pesquisas desenvolvidas no país. Foram destaques as pesquisas na área fitossanitária que viabilizaram o conhecimento da epidemiologia da meleira e a realização da Análise de Risco de Praga – ARP para as moscas-das-frutas em frutos do grupo Formosa para o mercado da América do Norte, tendo viabilizado a aprovação da exportação brasileira da fruta deste grupo para esse exigente mercado. Estas pesquisas serviram de base para que a área de outros estados brasileiros produtores de mamão torne-se apta a exportar a fruta para os Estados Unidos.

O Espírito Santo é o maior exportador brasileiro de mamão e com a inovação tecnológica, vem garantindo a qualidade e a produtividade das lavouras, possibilitando atender às exigências do mercado internacional. Para tornar a nossa fruta mais competitiva, o Incaper, em parceria com o governo federal, desenvolveu no Estado do Espírito Santo o projeto de Produção Integrada, que é um sistema que visa à qualidade da fruta, produzida com baixo impacto ambiental e justiça social. O projeto serviu de base para o Brasil instituir o processo oficial de certificação da qualidade da fruta dentro dos requisitos internacionais, para aumentar a competitividade do mamão brasileiro no mercado mundial.

A equipe interdisciplinar de pesquisadores é formada por doutores nas áreas de Fitopatologia, Fitotecnia, Entomologia, Solos e Nutrição de Plantas, Fisiologia Pós-Colheita, Sementes, Melhoramento Vegetal; Agroclimatologia e Irrigação e mestres nas áreas de Entomologia, Fisiologia Vegetal, Produção Vegetal e Solos e Nutrição de Plantas, constituindo uma equipe de excelência com diversas ações de pesquisa que garantem a competitividade e a sustentabilidade da cultura no Estado.

O Incaper também desenvolve diversos trabalhos de pesquisa em parceria com outras instituições, tais como a Universidade Federal de Viçosa, a Embrapa, a Universidade Federal do Espírito Santo nos programas de Pós-Graduação em Biotecnologia e em Biologia Vegetal, e a Universidade de São Paulo, tendo obtido o apoio da Finep, CNPq, CAPES, FAPES e Banco do Nordeste do Brasil (BNB/Fundeci).

1 - PESQUISAS DESENVOLVIDAS PELO INCAPER

O Incaper tem-se destacando na pesquisa com a cultura do mamoeiro principalmente com o desenvolvimento de tecnologias na área da Fitossanidade.

O manejo de doenças do mamoeiro teve como resultados o conhecimento epidemiológico das principais doenças, que possibilitou a adoção de estratégias para o seu manejo incluindo a recomendação do *roguing* para as doenças de origem virótica. Foi comprovada a etiologia, a transmissão mecânica da meleira e a distribuição do vírus nas plantas, bem como o envolvimento de vetores. Estudou-se pela primeira vez a doença “vira-cabeça” do mamoeiro e os estudos epidemiológicos e o uso da biologia molecular indicaram tratar-se de uma doença com etiologia biótica (fitoplasma) e com o envolvimento de vetores.

1.1 - MANEJO DAS DOENÇAS DO MAMOEIRO PARA A PRODUÇÃO DE FRUTOS COM QUALIDADE PARA EXPORTAÇÃO.

Os estudos epidemiológicos da antracnose e da varíola mostraram a evolução das doenças, em condições de campo, sendo influenciadas pelas condições climáticas e manejo das lavouras. O manejo da irrigação mostrou-se importante no comportamento epidemiológico da antracnose, sugerindo a adoção de estratégias para a redução da severidade. Foi sugerida uma proposta de monitoramento das doenças como forma de previsão da severidade e a tomada de decisão para o controle químico com fungicidas.

Foi possível comparar o progresso das doenças entre o sistema de produção integrada (PI) de mamão, onde foram aplicados critérios de intervenção para a tomada de decisão no controle, com o progresso das doenças no sistema de produção convencional (PC), onde normalmente se utiliza o calendário fixo para as pulverizações com fungicidas. No caso de doenças foliares as reduções médias no sistema PI em relação a PC, foram de 46,6% e 35,7% no número de pulverizações de fungicidas e de inseticidas/acaricidas. Nas condições experimentais em que a pesquisa foi conduzida não se verificou diferença na severidade da mancha de *Corynespora* nas cultivares Golden e Sunrise, nos sistemas de plantio em fileiras simples e dupla e nos sistemas de irrigação por microaspersão e gotejamento.

Pesquisas de avaliação residual de defensivos apoiadas pela FINEP e desenvolvidas em parceria com a Associação Brasileira dos Exportadores de Papaya – BRAPEX, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA e empresas do setor da indústria de agrotóxicos, possibilitou estabelecer os Limites Máximos de Resíduos – LMR no fruto do mamão para ser submetido ao *Codex Alimentarium* e à União Européia – UE, visando a sustentabilidade das exportações brasileiras da fruta, para os mercados europeu e americano.

Estudos com produtos naturais destacaram o uso de óleos essenciais de plantas, no controle de fungos em pós-colheita do mamão.

a) Viroses

A análise temporal das epidemias de mosaico e meleira do mamoeiro foi realizada em pomares experimentais e comerciais no Norte do Estado do Espírito Santo. A incidência e evolução do progresso das doenças foram acompanhadas semanalmente, através da quantificação do número de plantas sintomáticas que eram erradicadas nas lavouras comerciais ou mantidas nos campos experimentais.

Nos pomares comerciais onde foi realizado sistematicamente o *roguing* semanal, a severidade das doenças no final do ciclo de colheita econômica, variou bastante de uma região para outra com incidência de 0,6 a 60% para meleira e de 3,6 a 40% para o mosaico. A vida útil dos pomares é geralmente limitada pela alta incidência das viroses e altura das plantas que inviabilizam a exploração comercial, sendo em média no Norte do Espírito Santo de 26 (23-29) meses, após o plantio, com um período de colheita médio de 18 (7-24) meses. A meleira do mamoeiro normalmente só manifestou sintomas após a fase produtiva das plantas, enquanto que para o mosaico já ocorreram plantas sintomáticas 3 meses após o plantio.

As estratégias de controle mais eficientes para o controle das viroses do mamoeiro incluem o *roguing* semanal das plantas doentes. Para o mosaico o controle de afídeos com inseticidas é ineficiente, uma vez que a transmissão ocorre antes do inseto morrer. No

entanto experimentos no Espírito Santo têm demonstrado que uma baixa população de afídeos nas lavouras contribui para reduzir a incidência de plantas com mosaico nos pomares. Nas parcelas com meleira a agregação de plantas doentes, teve maior incidência nas bordas dos pomares e a existência de ciclos secundários, levaram a admitir que a estratégia de remoção das plantas sintomáticas (*roguing*), é mais eficiente, quanto mais precocemente ocorrer, reduzindo assim a fonte de inóculo.

O uso de barreiras físicas para reduzir a dispersão de vetores, tem sido recomendado em alguns patossistemas, como medida preventiva de controle de viroses, com relativo sucesso. Para o mamoeiro foi estudada a incidência e o comportamento temporal e espacial das epidemias de mosaico e meleira, nas cultivares Golden e Sunrise Solo (grupo Solo), com avaliações semanais, desde o plantio das mudas até 18 meses após, em uma área experimental de três hectares, plantada com e sem barreira, formada pelo plantio de capim napier, com altura superior a 3 metros, no município de Linhares-ES. Os primeiros sintomas de mosaico apareceram nos primeiros três meses após o plantio na cv. Sunrise Solo, enquanto que os sintomas de meleira apenas começaram a aparecer após a fase produtiva das plantas. A ausência inicial de agregação das plantas doentes sugere que o inóculo veio de uma fonte externa ao pomar. Na área aberta, sem barreira, houve diferença significativa ($P<0,01$) entre as cultivares (cv. Golden e cv Sunrise Solo), o que pode justificar uma maior atratividade dos vetores para esta cultivar. Nas parcelas com barreira a meleira ocorreu primeiro (2 meses antes) do que na área aberta, mas não se observou diferença significativa entre as populações de cigarrinhas nas duas áreas, sendo predominante a população de Cicadelidae.

Com o apoio do Banco do Nordeste Brasileiro (BNB/Fundeci), CNPq e FAPES/Funcitec e a parceria da USP/ESALQ, está sendo realizada a caracterização biológica, sorológica e molecular de formas fracas do vírus do mosaico do mamoeiro presentes em pomares no Estado do Espírito Santo, bem como investigada a predominância dessas formas fracas do PRSV-P em pomares no Estado. Continua em avaliação a proteção de plantas de mamoeiro infectadas com os isolados fracos e “desafiadas” com isolados severos de diferentes regiões. Espera-se estabelecer novas estratégias de manejo da doença em pomares no Norte do Espírito Santo.

Para a meleira foi realizada a caracterização etiológica do agente causal da meleira do mamoeiro e os resultados possibilitaram pela primeira vez a comprovação biótica da doença e sua associação com uma etiologia viral, sendo possível a reprodução dos sintomas através de inoculações experimentais e a detecção de dsRNA no látex de plantas doentes. Também foi possível, visualizar a presença de partículas virais nos tecidos latecíferos das plantas infectadas e com sintomas da doença.

Foi possível compreender a relação entre a planta, o fruto e o vírus da meleira (*Papaya meleira virus* - PMeV). Considerando que as áreas de produção de mamão encontram-se, normalmente, distantes dos laboratórios de análise, avaliou-se a influência da diluição do látex e do tempo de armazenamento em diferentes temperaturas sobre a integridade do dsRNA do vírus. Estabeleceu-se de forma conclusiva um procedimento simplificado para o diagnóstico da meleira.

Nos últimos anos, técnicas de biologia molecular desenvolvidas em cooperação com o Núcleo de Biotecnologia da UFES e da UFRJ, têm permitido o diagnóstico precoce da doença (plantas assintomáticas e em estágios iniciais). Esta abordagem, entretanto, foi descrita somente para amostras de látex, o que limita a análise de mudas de mamoeiro, que exsudam um volume muito reduzido de látex. Pesquisas em andamento visam o diagnóstico do PMeV por RT-PCR a partir de tecidos do mamoeiro o que representa um novo método mais simples e rápido para o diagnóstico da doença em mudas podendo ser utilizado em larga escala.

b) Fitoplasma

Estudos epidemiológicos da doença conhecida como vira-cabeça, desenvolvidos no Espírito Santo, evidenciaram um arranjo espacial agregado das plantas doentes no campo, sugerindo uma etiologia biótica, porém o agente etiológico da doença não havia sido identificado. Amostras de plantas sintomáticas no campo experimental do Incaper, localizado no município de Sooretama, Espírito Santo, foram coletadas com o objetivo de verificar uma possível associação entre fitoplasmas e vira-cabeça. Com a parceria de pesquisadores da USP/ESALQ, após a extração, amostras de DNA total foram empregadas

para condução de duplo PCR, usando-se os pares de primers P1/Tint e R16F2n/R16R2. O DNA de uma planta sadia de mamão e de uma planta de milho infectada pelo fitoplasma do enfezamento serviram como padrão negativo e positivo, respectivamente. Bandas correspondentes à amplificação de fragmentos genômicos de 1,2kb foram observadas em gel de agarose para as amostras de mamoeiro e milho. Repetidos testes confirmaram os resultados, demonstrando uma consistente associação entre plantas portadoras de vira-cabeça e a presença de fitoplasmas nos tecidos. Este foi o primeiro relato da ocorrência de fitoplasma associado ao vira-cabeça do mamoeiro no Brasil.

c) Cochonilhas

As cochonilhas (Hemiptera: Coccoidea) são pragas importantes em muitas plantas inclusivas o mamoeiro. Nos últimos anos, as cochonilhas são um importante problema fitossanitário e têm trazido sérios prejuízos para os exportadores da fruta para os EUA. A simples presença de uma cochonilha, em apenas um fruto, é suficiente para que o serviço de inspeção brasileiro determine o reprocessamento do lote e o seu rechaço se a praga tornar a ser detectada. Se o inseto for detectado nos EUA, a carga é impedida de entrar naquele país, devendo ser destruída ou retornada ao Brasil, com todos os custos arcados pelo exportador. Este inseto hoje é mais importante praga do mamão por apresentar alto potencial reprodutivo, rápida dispersão nas lavouras, afetar a qualidade do fruto e pelo alto custo do seu controle.

Foram realizados estudos básicos de bioecologia e controle da espécie de cochonilha *Aonidiella comperei* que ocorre em frutos de mamão, para permitir o estabelecimento de estratégias de manejo e controle da praga que venham reduzir as perdas de qualidade dos frutos e o rechaço de partidas de frutos para exportação em conseqüências de sua ocorrência e danos.

O levantamento e controle hidrotérmico de cochonilhas do fruto do mamoeiro visando à exportação para os Estados Unidos (projeto apoiado pelo BNB/Fundeci), teve como resultado conhecer as espécies de cochonilhas que infestam os frutos do mamoeiro e desenvolver um tratamento que seja aprovado como quarentenário para as cochonilhas dos

frutos do mamoeiro, visando reduzir o rechaço de lotes da fruta exportada para os Estados Unidos. Foram identificadas as espécies de cochonilhas que ocorrem no mamoeiro nas principais regiões produtoras do Brasil e avaliada a eficiência do tratamento hidrotérmico (imersão do fruto em água a temperatura de 48±1oC, por 20 minutos), que usualmente é utilizado para controle de doenças fúngicas. Os resultados mostraram, que o tratamento hidrotérmico, usualmente utilizado pelos produtores para controle de doenças fúngicas, apresenta baixa eficiência no controle da espécie *A. comperei.*

A maioria das espécies de cochonilhas com ocorrência no Estado do Espírito Santo são polífagas, sendo pragas potenciais de muitas plantas nas regiões tropicais. Os resultados indicaram que uma grande diversidade de espécies de predadoras de cochonilhas, pertencentes a duas famílias (Cecidomyiidae e Drosophilidae), está presente no Espírito Santo e justificam a importância de se usarem os métodos do manejo integrado de pragas (MIP), evitando as práticas de impacto ambiental negativo e prejudiciais, como o emprego incorreto dos inseticidas, que levam à destruição dos insetos benéficos.

O manejo integrado de pragas (MIP) e a Produção Integrada dependem do conhecimento das espécies de pragas e seus inimigos naturais (parasitóides e predadores) presentes nas culturas. Informações sobre as pragas e os insetos benéficos atualmente presentes nas regiões produtoras e culturas possibilitam a identificação dos melhores métodos de manejo disponíveis. Os resultados são fundamentais para o estabelecimento de estratégias de manejo e controle. Espera-se gerar informações para a recomendação de práticas e estratégias de manejo da praga, que venham a contribuir na redução das perdas de qualidade dos frutos e dos prejuízos aos exportadores de mamão, causados pelo rechaço de partidas de frutos.

d) *Systems approach*

Apesar do alto padrão de qualidade do mamão os problemas fitossanitários têm trazido sérios prejuízos para os exportadores dessa fruta. Os resultados obtidos pelo Incaper com a pesquisa são reconhecidos pela qualidade técnica e aplicabilidade no setor produtivo, gerando também artigos técnico-científicos inéditos e de grande contribuição na inovação

tecnológica da cultura do mamão. São destaques pela grande importância social e econômica no agronegócio mamão, as pesquisas com o *systems approach* para o mamão, que foi aplicado de forma pioneira no Brasil, gerando soluções para as barreiras impostas pelos Estados Unidos, viabilizando, assim, a reabertura da exportação do mamão brasileiro para o mercado americano. Essa tecnologia permitiu, nos primeiros sete anos do programa, a exportação de mais de 35 mil toneladas de mamão com a geração de divisas para o país superiores a US$ 30 milhões.

Continuam em andamento as pesquisas do levantamento, flutuação populacional e identificação de hospedeiros e parasitóides de espécies de moscas-das-frutas no Estado do Espírito Santo, que visa o estabelecimento de área livre no Estado de espécies desse grupo de pragas.

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que a experiência interdisciplinar e interinstitucional numa perspectiva em que os atores atuam em suas competências, o binômio instituição de pesquisa e setor produtivo, tem muito a contribuir para o desenvolvimento sustentável do agronegócio mamão.

As pesquisas com a cultura do mamão além dos resultados diretos para o setor produtivo, também têm contribuído na formação expressiva de recursos humanos tanto na área acadêmica (mestres e doutores), como no meio rural com o treinamento de “mosaiqueiros” e trabalhadores rurais, sendo multiplicadores do conhecimento e contribuindo a curto, médio e longo prazos para um maior nível tecnológico desta cultura.

2 - DOCUMENTOS CONSULTADOS

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: Incaper, 2003. p.605-608.

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).

CULIK, M.P.; MARTINS, D.S.; VENTURA, J.A.; WOLFF, V.F. Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) of Espírito Santo, Brazil. **Journal of Insect Science,** v.8, n. 17, p.1-6, 2008.

CULIK, M.P.; MARTINS, D.S.; VENTURA, J.A.; PERONTI, A.B.G.; GULLAN, P.J.; KONDO, T. Coccidae, Pseudococcidae, Ortheziidae, and Monophlebidae (Hemiptera: Coccoidea) of Espírito Santo, Brazil. **Biota Neotropica,** v.7, n.3, p.61-65, 2007.

CULIK, M.P.; VENTURA, J.A. New species of Rhinoleucophenga, a potential predator of pineapple mealybugs. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.44, p.417-420, 2009.

MARANGOANHA, F.; MARTINS, D. dos S.; TAVARES, M.T.; VIEIRA, L.P. Ocorrência de parasitóides em cochonilhas dos frutos do mamoeiro, *Aonidiella comperei* (Mckenzie, 1937) e *Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758, na região norte do Espírito Santo. In: MARTINS, D dos S. (ed.). **Papaya Brasil: Mercado e Inovações Tecnológicas Para o Mamão**, Vitória: Incaper, 2005. p. 514-517.

KITAJIMA, E.W.; RODRIGUES, C.H.; SILVEIRA, J.S.; ALVES, F.L.A.; VENTURA, J.A.; ARAGÃO, F.J.L.; OLIVEIRA, L.H.R. Association of isometric viruslike particles, restricted to laticifers, with meleira (sticky diseases) of papaya (Carica papayaL.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasilia, v.18, p.118-112, 1993.

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.

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**, Brasilia, v. 26, Supl., p.315, 1993.

RODRIGUES, C.H.; VENTURA, J.A.; MAFFIA, L.A. Distribuição e transmissão da meleira em pomares de mamão no Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, n. supl. p.118, 1989.

RODRIGUES, S.P.; ANDRADE, J.; VENTURA, J.A.; FERNANDES, P.M.B. New approach for papaya latex storage without virus degradation Brazilian. **Journal of Microbiology**, v. 40, p.1-3, 2009.

RODRIGUES, S.P.; ANDRADE, J.; VENTURA, J.A.; LINDSEY G.G.; FERNANDES, P.M.B. Papaya meleira virus is neither transmitted by infection at wound sites nor by the whitefly *Trialeurodes variabilis*. **Journal of Plant Pathology**, v. 91, n. 1, p. 87-91, 2009.

RODRIGUES, S.P.; CUNHA, M. da; ANDRADE, J.; VENTURA, J.A.; FERNANDES, P.M.B. Effects of the Papaya meleira virus on papaya latex structure and composition. **Plant Cell Rep**, v. 28, p.861–871, 2009

RODRIGUES, S.P.; GALVÃO, O.P.; ANDRADE, J.; VENTURA, J.A.; FERNANDES, P.M.B. Método de diagnóstico molecular simples para a detecção do vírus da meleira do mamoeiro em látex e tecidos de plantas infectadas. **Summa Phytopathologica,** v.31, p.273-275, 2005.

RODRIGUES, S.P.; LINDSEY G.G.; FERNANDES, P.M.B. Biotechnological Approaches for Plant Viruses Resistance: From General to the Modern RNA Silencing Pathway. **Brazilian Archives of Biology and Technology,** v. 52, n. 4, p.795-808, 2009.

RODRIGUES, S.P.; VENTURA, J.A.; ZINGALI, R.; FERNANDES, P.M.B. Evaluation of sample preparation methods for the analysis of papaya leaf proteins through two-dimensional gel electrophoresis. **Phytochem. Anal**. 2009.

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, 2, Campos do Jordão-SP: USP/ESALQ, 2007. **Palestras...** Campos do Jordão-SP: USP/ESALQ, 2007. p.58-64.

VENTURA, J.A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J.S. Sintomatologia da meleira do mamoeiro e sua importância para “o roguing”. **Fitoatologia Brasileira**, 26 (supl.): 536, 2001.

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, 2003a. p.231-308.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J.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, 2003b. p.267-276.

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

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