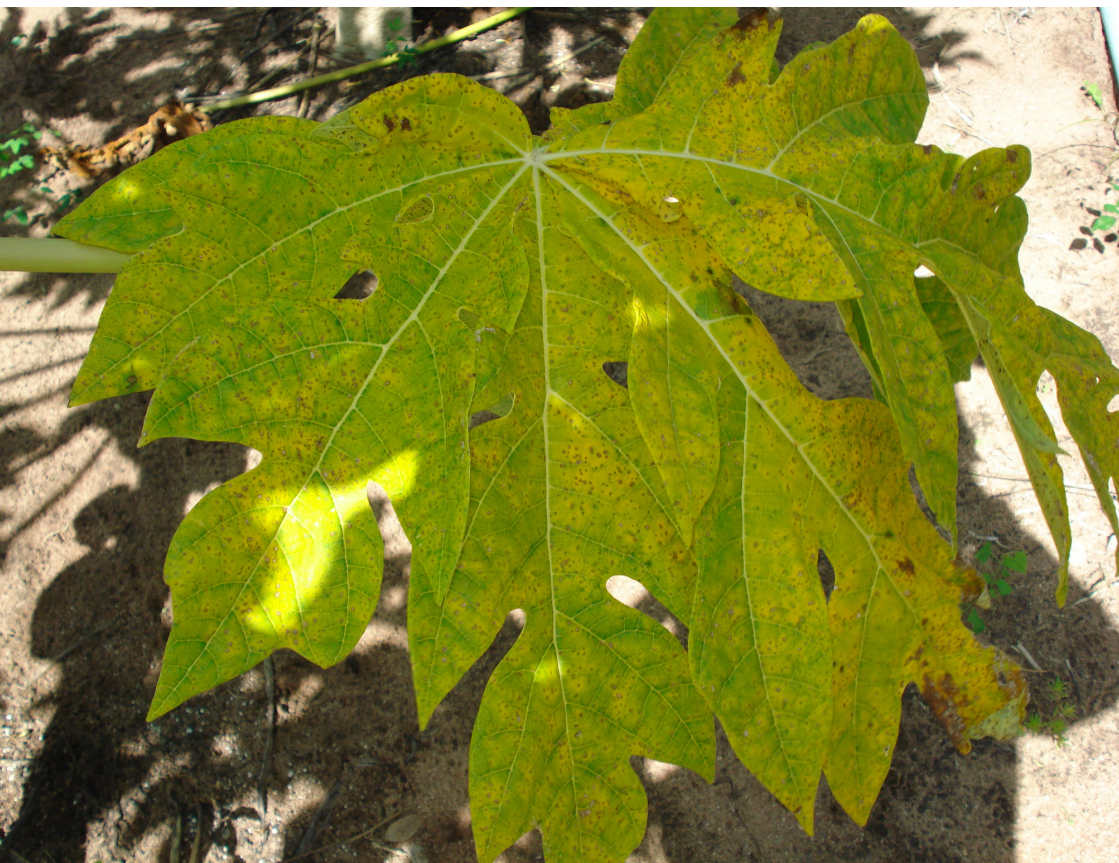


**Manejo Integrado da Pinta-Preta
do Mamoeiro no Ceará**



ISSN 1679-6543

Novembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 68

Manejo Integrado da Pinta-Preta do Mamoeiro no Ceará

Marlon Vagner Valentim Martins

Francisco Aldiel Lima

Joilson da Silva Lima

Francisco Marto Pinto Viana

Embrapa
Brasília, DF
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
Home page: www.cnpat.embrapa.br
E-mail: vendas@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Marlon Vagner Valentim Martins*
Secretário-Executivo: *Marcos Antonio Nakayama*
Membros: *José de Arimatéia Duarte de Freitas, Celli Rodrigues
Muniz, Renato Manzini Bonfim, Rita de Cassia Costa
Cid, Rubens Sonsol Gondim, Fábio Rodrigues de Miranda*

Revisão de texto: *Marcos Antonio Nakayama*
Normalização bibliográfica: *Edineide Maria Machado Maia*
Edição eletrônica: *Marcos Antonio Nakayama*
Foto da capa: *Marlon Vagner Valentim Martins*

1ª edição (2012): versão eletrônica

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agroindústria Tropical**

Manejo integrado da pinta-preta do mamoeiro no Ceará / Marlon Vagner Valentim Martins... [et al.] – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2012.

27 p.; 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543, 68).

1. *Asperisporium caricae*. 2. Sanitização. 3. Monitoramento da doença. I. Martins, Marlon Vagner Valentim. II. Lima, Francisco Aldiel. III. Lima, Joilson da Silva. IV. Viana, Francisco Marto Pinto. V. Série.

CDD 634.651

© Embrapa 2012

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	8
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	12
Conclusões.....	23
Agradecimentos	24
Referências	25

Manejo Integrado da Pinta-Preta do Mamoeiro no Ceará

Marlon Vagner Valentim Martins¹

Francisco Aldiel Lima²

Joilson da Silva Lima³

Francisco Marto Pinto Viana⁴

Resumo

A pinta-preta é uma doença que infecta as folhas e os frutos prejudicando a produção do mamoeiro. Objetivou-se avaliar o monitoramento, a sanitização e o controle químico da pinta-preta no manejo da doença no campo. Foram utilizados cinco tratamentos em esquema de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de pulverização por “calendário”, testemunha absoluta, testemunha com sanitização, monitoramento com sanitização e monitoramento sem sanitização. As pulverizações foram realizadas quinzenalmente para o tratamento por “calendário” e, de acordo com o monitoramento, utilizaram-se fungicidas triazóis + trifloxystrobina, clorotalonil + mancozeb e piraclostrobina. Foi avaliada a severidade da doença em folhas e frutos com auxílio de escalas diagramáticas. Verificou-se que os fungicidas utilizados foram eficientes no controle da doença, tanto em pulverizações por “calendário” quanto naquelas

¹ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. Produção Vegetal (Fitossanidade), pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, marlon.valentim@embrapa.br

² Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia na Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, aldiel_metal@hotmail.com

³ Engenheiro-agrônomo, doutorando em Fitotecnia na Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, joilsonagro@gmail.com

⁴ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, marto.viana@embrapa.br

baseadas no monitoramento. A eficiência da sanitização associada ao monitoramento também foi comprovada pela redução do número de pulverização quando comparado com os tratamentos “calendário” e monitoramento sem sanitização. O índice de doença para os tratamentos testemunhas foi significativamente maior em comparação aos outros tratamentos. Para algumas variáveis, não houve diferença significativa entre o regime de “calendário” e os tratamentos com monitoramento. No entanto, para o monitoramento com sanitização e monitoramento sem sanitização, houve uma redução nas pulverizações de 50% e 25%, respectivamente, em relação ao “calendário”. Na ausência de controle, houve um dano real em torno de 97% nos frutos do mamoeiro. O manejo integrado da pinta-preta é viável nas áreas produtoras de mamão do Ceará.

Termos para indexação: *Asperisporium caricae*, sanitização, monitoramento da doença.

Integrated Management of Papaya Black Spot in Ceará State, Brazil

Abstract

The papaya black spot is a disease that damages leaves and fruits of plant production. This study aimed to assess the monitoring, sanitization and chemical control of papaya black spot on disease management in the field. The experiment was five treatments set up as randomized complete block designs with four replications. The treatments consisted of scheduled spraying, absolute control, sanitization control, monitoring with and without sanitization. The sprays were performed bi-weekly for the scheduled spraying and, according to the monitoring, using triazole + trifloxystrobina, chlorothalonil + mancozeb and pyraclostrobin fungicides. The severity of the disease was evaluated on leaves and fruits with the aid of diagrammatic scales. It was found that the fungicides were effective in the disease control, both in scheduled sprayings as those based on monitoring. The efficiency of sanitization plus monitoring was also confirmed by the reduction of the number of spraying as compared to scheduled treatment and monitoring without sanitization. The disease index for the control treatments was significantly higher compared to other treatments. For some variables, there wasn't significant difference between scheduled sprayings and monitoring treatments. However, for monitoring treatment with and without sanitization, there was a reduction of 50% and 25%, respectively over the scheduled

sprays system. In the absence of control, there was a real damage around 97% in papaya fruit. The integrated management of papaya black spot is feasible in papaya production in Ceará State.

Index terms: Asperisporium caricae, sanitization, disease monitoring.

Introdução

O Brasil é um grande produtor de mamão. Alguns estados se destacam como importantes produtores, entre eles a Bahia, o Espírito Santo, o Ceará e o Rio Grande do Norte. Economicamente, o mamoeiro é uma cultura com excelentes oportunidades de negócio, uma vez que, apesar da variação dos preços no mercado interno, considera-se como uma cultura de bom retorno econômico. O Ceará já se configura como o terceiro produtor brasileiro de mamão, com produtividade média de 42 t/ha, abaixo da média nacional (53 t/ha), do Nordeste (52 t/ha) e da maior produtividade, que é o Estado do Espírito Santo (85 t/ha) (IBGE, 2012). Nesse caso, considera-se que o baixo uso de tecnologia tem sido o principal motivo da baixa produtividade obtida no Estado do Ceará, juntamente com os problemas fitossanitários, quando comparada a outros estados como Espírito Santo e Bahia.

Notadamente, nas regiões produtoras de mamão, a ocorrência de doenças constitui fator limitante à produção. As doenças do mamoeiro tornaram-se economicamente importantes por causarem perdas severas na cultura (VENTURA et al., 2003). No mamoeiro, além das viroses, como o mosaico, a mancha-anelar, a meleira, o amarelo-letal (este último restrito à região Nordeste), as doenças foliares causadas por fungos também são importantes. A pinta-preta ou a varíola, a mancha-de-ascochyta, a mancha-de-corinespora e o oídio são as doenças mais comuns causadas por fungos nos pomares produtores de mamão. De uma maneira geral, as doenças foliares, quando não controladas adequadamente, podem causar danos à lavoura e perdas na comercialização (VENTURA et al., 2003).

A pinta-preta do mamoeiro causada pelo fungo *Asperisporium caricae* (Speg.) Maubl. é uma doença encontrada, frequentemente, nos pomares comerciais de mamoeiro cultivados no Brasil. O fungo infecta plantas jovens, podendo prejudicar seu desenvolvimento. No entanto, o maior problema da doença é quando ocorre nos frutos, principalmente em sua parte externa, o que inviabiliza a comercialização (LIBERATO; ZAMBOLIM, 2002, VENTURA et al., 2004, 2003). A pinta-preta tem

sido considerada a principal doença fúngica foliar do mamoeiro, pois possui potencial para causar severos danos na ausência de controle. Plantas muito afetadas podem perder de 50% a 60% de suas folhas maduras em um período de 2 a 3 meses, e a incidência da doença pode atingir quase 100% dos frutos (LIBERATO; ZAMBOLIM, 2002). Devido à agressividade do patógeno, é exigido que o manejo da doença seja contínuo nos períodos mais favoráveis à ocorrência das epidemias, tanto em mamoeiro do grupo Formosa quanto do grupo Solo.

Temperaturas entre 23 °C e 27 °C, com ventos fortes, alta umidade relativa e chuvas frequentes são fatores que favorecem o desenvolvimento da doença (LIBERATO; ZAMBOLIM, 2002; SANTOS; BARRETO, 2003). O controle se baseia na eliminação das folhas mais velhas infectadas pelo fungo e nas pulverizações com fungicidas nas épocas mais favoráveis à ocorrência da doença (CELOTO et al., 2003; NOGUEIRA et al., 2011; SANTANA, 2004; TATAGIBA; AGUILAR, 2005). Fungicidas à base de cobre, clorothalonil, mancozeb, estrobilurinas e triazóis têm sido recomendados para o controle dessa doença na região de Linhares, ES, com resultados satisfatórios (SANTANA, 2004).

Apesar da importância das doenças fúngicas do mamoeiro, principalmente a pinta-preta, raros estudos foram conduzidos no Brasil no que tange à importância dos fatores climáticos e à epidemiologia da doença em condições de campo. A interação entre hospedeiro, ambiente e patógeno é fundamental para o surgimento das epidemias no campo (AGRIOS, 2005). Na ausência de algum desses elementos, principalmente do fator clima, que tem influência relevante sobre o progresso da doença, as epidemias possivelmente não ocorrem. Suzuki et al. (2007) demonstraram que as condições epidêmicas favoráveis à ocorrência da pinta-preta na região norte do Estado do Espírito Santo foram temperaturas variando de 25 °C a 30 °C e umidade relativa de 80% a 100%, alcançadas de novembro a março. Os mesmos autores constataram que o manejo da doença por meio da sanitização (e.g. eliminação de fonte de inóculo – folhas senescentes e mortas) tem efeito sobre as epidemias de campo. Além disso, em outros estudos, realizados por Tatagiba et al. (2003a, 2003b), foi demonstrado que

as epidemias de pinta-preta foram reduzidas utilizando os critérios da Produção Integrada do Mamão, e que o número de pulverizações com fungicidas diminuiu cerca de 30%. Dentro dessa questão, o monitoramento da doença em nível de campo tem sido demonstrado promissor nas tomadas de decisão quanto às pulverizações com fungicidas para o controle. Santos Filho et al. (2007), em trabalho utilizando o monitoramento da doença baseado no índice de Doença (ID) fundamentado em sua severidade na folha da flor recém-aberta do mamoeiro, observaram que essa metodologia foi promissora para o manejo da doença no campo. Resultados semelhantes foram obtidos quando o monitoramento da pinta-preta foi realizado numa área onde o manejo se baseia na Produção Integrada, sinalizando que o controle químico tem eficiência mesmo quando houve redução do número de pulverizações com fungicidas (OLIVEIRA et al., 2009; SANTOS FILHO et al., 2009).

A pinta-preta tem efeito direto na redução da vida útil das folhas do mamoeiro, pois acelera sua senescência provocando queda precoce da planta. Os danos causados superficialmente em frutos, dependendo da agressividade da doença, podem atingir a polpa. Os frutos nesse caso ficam completamente inviáveis para a comercialização. No manejo da pinta-preta, além da investida sobre as folhas com a pulverização de fungicidas, deve-se atentar também para a coluna de frutos, pois na ausência de proteção, principalmente em sua parte externa, os sintomas tornam-se muito severos em toda sua extensão.

Mesmo considerando a importância da pinta-preta para o mamoeiro e sua influência na qualidade dos frutos, ainda não existem estudos que quantifiquem os danos provocados por essa doença à produção da planta, bem como a eficiência do monitoramento associado à eliminação de fontes de inóculo que justifique qual é o melhor momento para a interferência com o controle químico.

Portanto, objetivou-se diminuir os danos à produtividade do mamoeiro por meio do manejo da pinta-preta baseado no monitoramento, sanitização e controle químico em áreas produtoras da fruta no Estado do Ceará.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Campo Experimental de Curu (CEC) pertencente à Embrapa, situado na zona rural do Município de Paraipaba, CE, nos anos de 2010 e 2011.

Obtenção das plantas

As plantas foram obtidas de sementes do mamoeiro do grupo Formosa semeadas em bandejas com substrato PlantMax® em um telado de náilon tipo sombrite 50%. Em cada célula da bandeja, foram semeadas três sementes, e o desbaste foi feito quando as mudas atingiram 5 cm de altura. No viveiro, as bandejas semeadas foram irrigadas periodicamente, sendo realizados ainda o controle manual das plantas invasoras e o controle fitossanitário.

Plantio

Mudas com aproximadamente 20 cm de altura foram levadas ao campo e plantadas em espaçamento 3,6 m x 1,4 m numa área de 2.000 m². A adubação de fundação foi efetuada com calcário e superfosfato simples. A área de plantio foi irrigada por aspersão, e todos os tratamentos culturais pertinentes à cultura, tais como capina das plantas invasoras e controle de insetos, foram executados durante todo o desenvolvimento e produção das plantas.

Monitoramento e controle da pinta-preta

O monitoramento da doença foi realizado de acordo com Santos Filho et al. (2007). O momento das pulverizações foi baseado no Índice de Doença (ID) igual a 0,35. Os fungicidas piraclostrobina, trifloxystrobina + tebuconazole e clorotalonil + mancozeb foram utilizados com base em dose comercial no controle da doença, sendo intercalados quinzenalmente nas aplicações por “calendário” e, de acordo com o monitoramento, intercalados durante as pulverizações. Os tratamentos empregados foram: 1) pulverização por “calendário”

(quinzenal); 2) sistema de monitoramento com sanitização (remoção das folhas infectadas); 3) sistema de monitoramento sem sanitização; 4) testemunha com sanitização; 5) testemunha sem sanitização.

Avaliação das doenças em folhas e em frutos

As avaliações foram realizadas a cada 14 dias nas três últimas folhas baixas fotossinteticamente ativas (SUZUKI et al., 2007) de todas as dez plantas da parcela experimental a partir do quinto mês de plantio, utilizando uma escala diagramática de severidade que varia de 1 a 6 (SANTOS; BARRETO, 2003). As avaliações da severidade da pinta-preta em fruto foram realizadas em intervalos de 14 dias nos três frutos em ponto de colheita utilizando uma escala diagramática de acordo com Vivas et al. (2010).

Delineamento experimental e análise estatística

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados (DBC) com 5 tratamentos e 4 repetições: cada parcela experimental foi composta por dez plantas úteis utilizadas nas avaliações.

Foram estimados a Área Abaixo da Curva de Progresso da Pinta-Preta (AACPPP) (TORRES; VENTURA, 1991) e os valores máximo e final (y_{\max} e y_{final}) da doença. Foi analisado ainda o número de frutos doentes e o dano/parcela. Efetuou-se a análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) utilizando-se o programa estatístico SAEG 9.1.

Resultados e Discussão

Ocorreu uma epidemia da pinta-preta na região de Paraipaba, CE, durante a execução do experimento, e, em razão da elevada incidência da doença, foi notável o dano em frutos do híbrido 'Calimosa' no pomar experimental. Dentro do sistema de produção do mamoeiro e na ausência de medidas de controle, o retorno econômico pode ser muito baixo quando comparado ao manejo mais adequado.

Para o manejo da doença, deve-se considerar a potencialidade da fonte de inóculo e a disseminação dos conídios do fungo em épocas favoráveis ao surgimento de epidemias. Na região de Paraipaba, a partir do mês de novembro, as condições climáticas (Figura 1) foram determinantes para a ocorrência da doença.

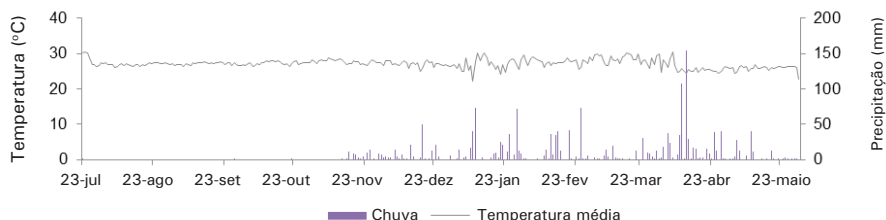


Figura 1. Dados climáticos obtidos na área experimental em Paraipaba, CE, de julho de 2010 a maio de 2011.

Como os conídios podem ser disseminados pelo vento ou por água da chuva ou de irrigação, sua redução dentro do plantio, seja por métodos químicos ou culturais, torna-se uma estratégia importante para a diminuição da doença no campo. Esse fato foi constatado neste experimento pela redução das fontes de inóculo presentes em folhas verde-amareladas com baixa capacidade fotossintética (Figura 2).

A eliminação das fontes de inóculo (folhas) foi uma estratégia potencial para ser utilizada nas áreas produtoras de mamão, uma vez que, associada ao monitoramento, houve diminuição da quantidade de fungicida utilizada para o controle da doença. Tanto as folhas presas quanto as caídas no chão se constituíram em potenciais fontes de inóculo, e a sua permanência na área respondeu pelo aumento da doença no campo. O tempo de duração da folha no chão como fonte de inóculo ainda não foi determinado, e futuros ensaios servirão de base para as tomadas de decisão mais precisas.



Foto: Marlon Vagner Valentim Martins

Figura 2. Eliminação das folhas doentes do mamoeiro para redução da fonte de inóculo em Paraipaba, CE.

A quantidade de conídios nas lesões de pinta-preta serviu também de indicativo da ocorrência de epidemia no campo. Neste experimento, notou-se que a quantidade de conídios teve relação direta com a epidemia no campo. Lima (2011) constatou que o número de conídios foi maior em épocas epidêmicas quando comparado ao final da epidemia. Isso foi verificado no mês de novembro, quando a epidemia estava ascendente, e no mês de março, quando ela estava em declínio. Esse indicativo é importante, uma vez que a presença de grande quantidade de conídios viáveis em épocas favoráveis se constitui como potencial fonte de inóculo. Dessa maneira, ressalta-se que as folhas podem ser eliminadas para diminuir a pressão de doença dentro da área. Os frutos doentes também funcionam para aumentar a quantidade de doença na área, e eliminá-los baseia-se no mesmo objetivo em relação às folhas doentes.

Ainda não se conhecem hospedeiros alternativos do agente da pinta-preta que funcionem como fonte de inóculo nem como ocorre a sobrevivência desse fungo em restos culturais. Em áreas onde ocorre a produção intensiva do mamoeiro, provavelmente o fungo tem sua sobrevivência no próprio hospedeiro. Futuras investigações sobre essa questão deverão ser realizadas.

O uso do controle químico para essa doença é indispensável, mas o manejo integrado, incluindo outras medidas de controle (como o monitoramento e eliminação de fontes de inóculo), são soluções complementares que se mostraram efetivas para a diminuição dos danos causados ao mamoeiro. O controle químico baseado no monitoramento das doenças no campo tem se mostrado efetivo contra a pinta-preta (OLIVEIRA et al., 2009; SANTOS FILHO et al., 2009, 2007). Em alguns estados produtores de mamão, principalmente na Bahia, o monitoramento da pinta-preta tem se mostrado uma ferramenta útil para as tomadas de decisão sobre o uso de fungicidas. Baseados na incidência da doença em folhas e frutos, Santos Filho et al. (2009, 2007) demonstraram que as aplicações de fungicidas foram reduzidas quando comparadas ao sistema de “calendário”. Essa observação foi também constatada neste presente experimento e corrobora as observações desses autores no controle da doença.

Merece atenção a evolução da epidemia da doença em função dos dados climáticos ocorridos em 2010 e 2011 (Figura 3). A epidemia da pinta-preta teve seu início provavelmente no começo do mês de novembro e já se tornou expressiva ao fim do mesmo mês, com pico máximo sendo atingido em meados do mês de janeiro. De acordo com os dados meteorológicos registrados dentro da área experimental, o início da epidemia coincidiu com o início do período chuvoso daquele ano (Figura 1). Porém, a partir de meados do mês de janeiro, a epidemia da pinta-preta começou a declinar até o mês de abril, como verificado pelo gráfico da curva de progresso da doença nos 11 pontos amostrados em avaliações quinzenais (Figura 3).

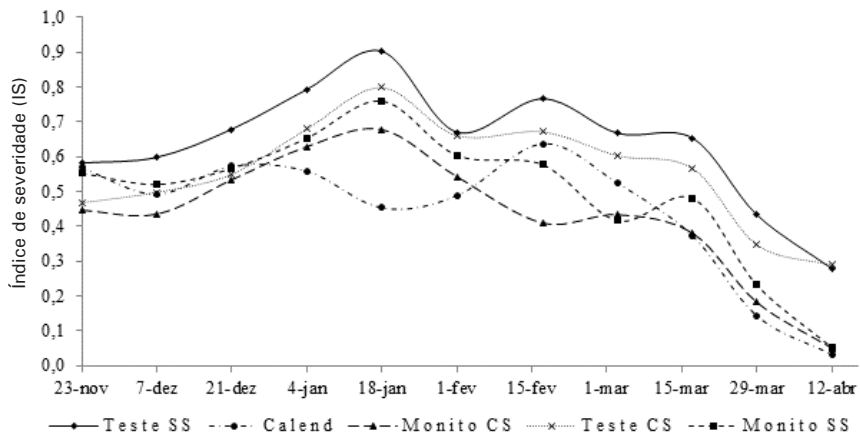


Figura 3. Curvas de progresso da pinta-preta do mamoeiro em híbrido 'Calimosa' submetido a diferentes tratamentos no Município de Paraipaba, CE, em 2010 e 2011.

Teste SS: testemunha sem sanitização; Teste CS: testemunha com sanitização; Monito SS: monitoramento sem sanitização; Monito CS: monitoramento com sanitização.

Os dados climáticos indicaram que a pinta-preta se desenvolveu em temperaturas que variaram entre 23 °C e 32 °C, com média em 27 °C e umidade relativa entre 60% e 95%, com média em 80%. Quanto ao molhamento foliar, estimou-se que valores acima de 60% favoreceram a infecção da pinta-preta. Esses valores foram obtidos no mesmo período do aumento da taxa de progresso da doença até o ponto máximo de inflexão (Figura 3). Valores de precipitação também foram representativos nesse mesmo período da evolução da doença (Figura 1). Segundo Suzuki et al. (2007), a pinta-preta foi mais importante em épocas do ano com valores elevados de umidade relativa e em períodos chuvosos. Os dados obtidos confirmaram os ocorridos no Estado do Espírito Santo, onde o período chuvoso teve relação muito estreita com a ocorrência da doença (SUZUKI et al., 2007). As epidemias associadas com as chuvas também foram relatadas na literatura (ADIKARAM; WIJEPALA, 1995; SANTOS; BARRETOS, 2003). Os dados da doença também reportaram que a ocorrência tem alguma ligação como a fenologia do hospedeiro, sendo a doença mais importante em plantas mais jovens. Suzuki et al. (2007)

relataram que, em plantas velhas e bem conduzidas, raramente ocorre a pinta-preta, sendo, portanto, considerada uma doença importante nos primeiros meses de produção do mamoeiro. Neste experimento, observou-se também um declínio da doença em plantas a partir do sétimo mês após o plantio.

Em se tratando da doença em frutos, observou-se uma significativa correlação entre a quantidade de doença (severidade) em folhas com a incidência ou severidade em frutos. O dano máximo em frutos ocasionado pela pinta-preta se expressou na ausência de controle químico ou apenas na eliminação das fontes de inóculo que, no caso, foram as folhas (Figura 4).

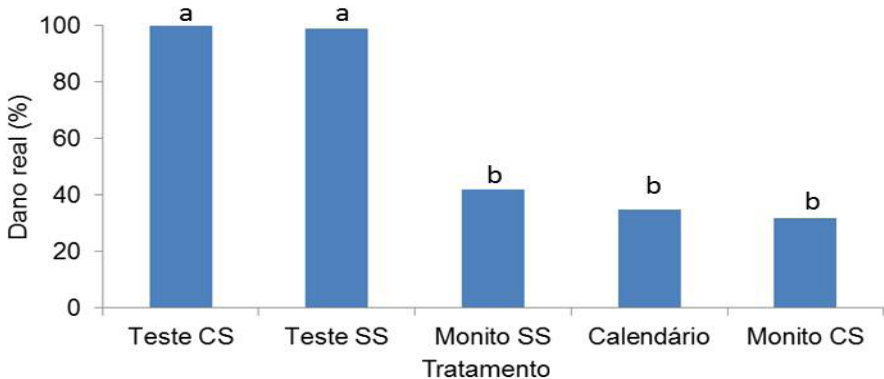


Figura 4. Dano real (%) da pinta-preta em frutos de mamão submetido a diferentes tratamentos no Município de Paraipaba, CE, em 2010 e 2011. Médias com a mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade do teste de Tukey.

A pinta-preta foi muito importante neste experimento, e o manejo via pulverização por “calendário”, monitoramento com (CS) e sem sanitização (SS) refletiu em redução da severidade quando comparado com a ausência de controle. O monitoramento semanal dessa doença indicou, inicialmente, as tomadas de decisão para o controle químico, que foi realizado com base em aplicações intercaladas de fungicidas protetor e sistêmico durante todo o ciclo da doença. Três princípios

ativos diferentes registrados e recomendados para a cultura foram empregados, e os resultados foram satisfatórios para reduzir a epidemia no campo. Segundo Barreto et al. (2011), os fungicidas dos grupos dos triazóis, estrobirulinas e triazóis associados a estrobirulinas mostraram-se eficientes em controlar a doença. Neste experimento, foi constatado que esses princípios ativos foram importantes no manejo integrado da doença, principalmente associado ao monitoramento. Constatou-se que o manejo utilizado durante a epidemia mostrou diferença significativa quanto a evolução da doença, bem como na quantidade de pulverizações necessárias para o seu controle. No sistema em que as pulverizações foram baseadas em aplicações por “calendário” (quinzenais), foram requeridas oito aplicações para controlar a doença (Figura 5).

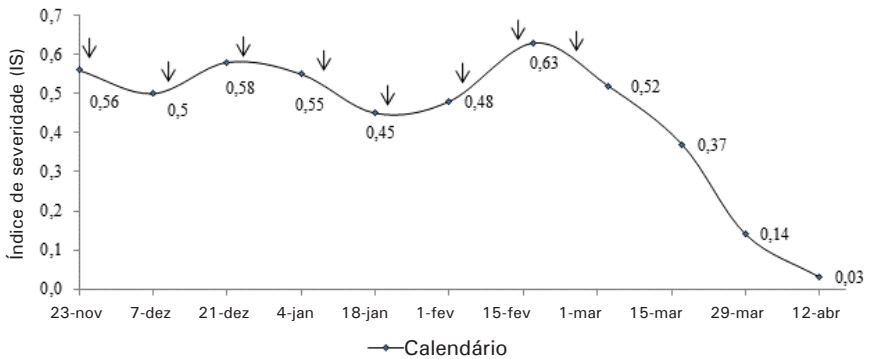


Figura 5. Evolução da pinta-preta do mamoeiro em tratamento “calendário” no híbrido ‘Calimosa’ com oito pulverizações de fungicidas (setas) no Município de Paraipaba, CE, em 2010 e 2011.

No caso onde as pulverizações foram de acordo com os índices de doença (monitoramento) associadas à presença de fonte de inóculo (folhas), foram demandadas seis aplicações no controle da doença (Figura 6).

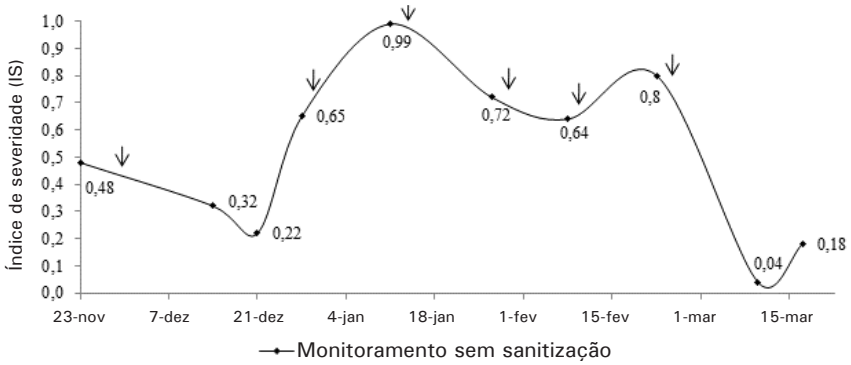


Figura 6. Evolução da pinta-preta do mamoeiro em monitoramento associado à presença de folhas doentes no híbrido ‘Calimosa’ com seis pulverizações de fungicidas (setas) no Município de Paraipaba, CE, em 2010 e 2011.

Por outro lado, a ferramenta do monitoramento associada à eliminação de folhas doentes resultou em apenas quatro pulverizações durante a epidemia no campo (Figura 7).

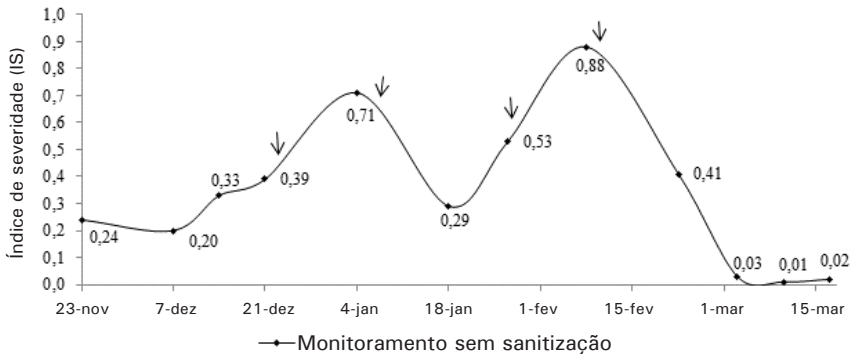


Figura 7. Evolução da pinta-preta do mamoeiro em monitoramento associado à eliminação de folhas doentes no híbrido ‘Calimosa’ com quatro pulverizações de fungicidas (setas) no Município de Paraipaba, CE, em 2010 e 2011.

Para os tratamentos testemunhas sem e com eliminação das fontes de inóculo, verificou-se que apenas a eliminação das folhas não resultou em redução expressiva da doença, sendo estatisticamente semelhante à testemunha absoluta (com fonte de inóculo) (Figuras 8, 9 e 10).

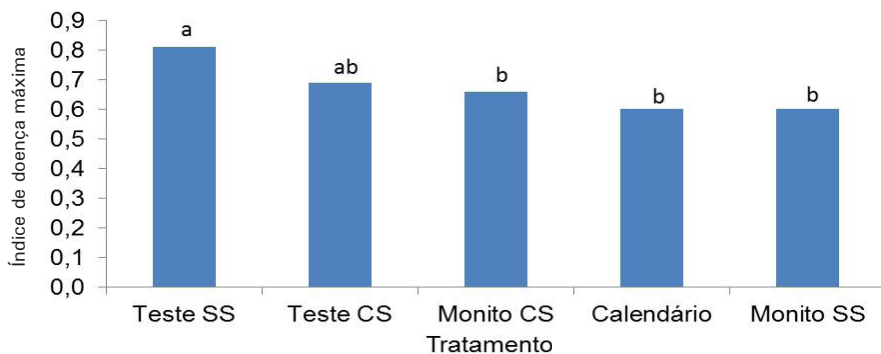


Figura 8. Índice de doença máxima (y_{max}) ocorrida no mamoeiro, em Paraipaba, CE, em 2010 e 2011. Médias com a mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

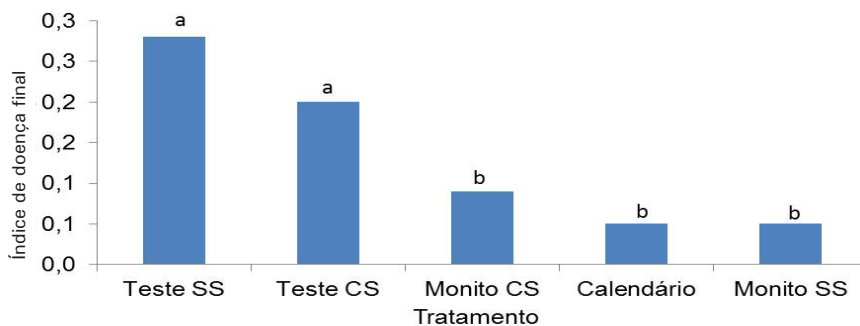


Figura 9. Índice de doença final (y_{final}) ocorrida no mamoeiro. Médias com a mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade do teste de Tukey.

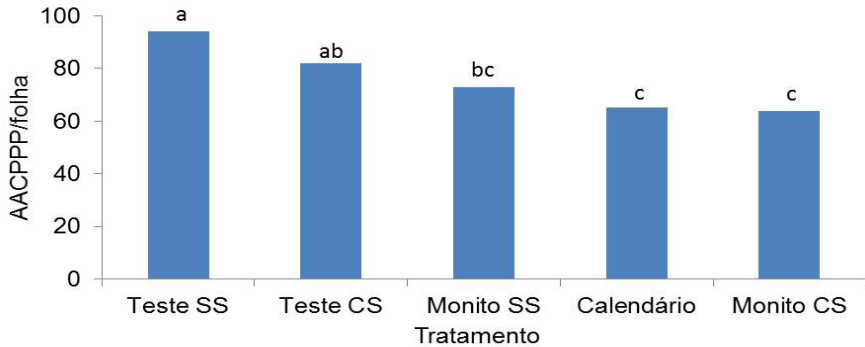


Figura 10. AACPPP da doença em folhas do mamoeiro. Médias com a mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Para a duração da epidemia, foi verificado que houve diferença significativa e que as testemunhas apresentaram os maiores períodos da ocorrência da doença em comparação com os tratamentos realizados no manejo (Figura 11).

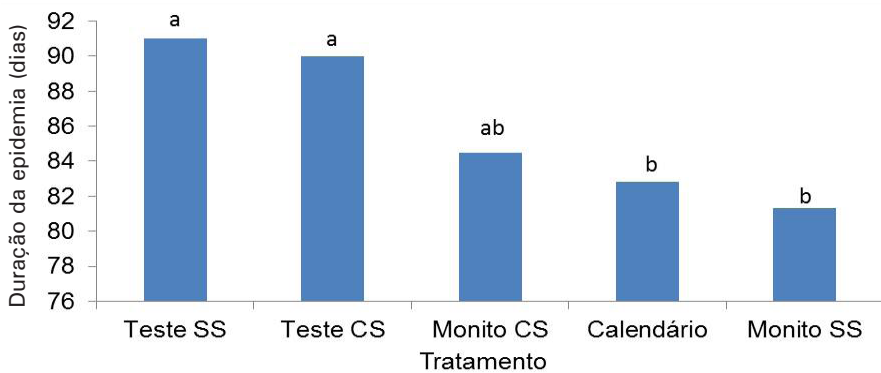


Figura 11. Duração da epidemia de pinta-preta. Médias com a mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Verificou-se que a doença máxima foi menor quando se realizou o manejo de monitoramento e pulverização (Figura 8). Para os parâmetros AACPPP e doença final, ressalta-se que houve diferença significativa entre os tratamentos, e as testemunhas apresentaram os maiores índices de doença (Figuras 9 e 10), demonstrando a importância do manejo da doença em campo.

A ocorrência da doença em frutos refletiu os índices de doença apresentados nas folhas da planta. Na figura 4, ficou evidente a importância da doença na redução da produção do mamoeiro. Do mesmo modo como para a severidade nas folhas, os tratamentos nos frutos apresentaram os mesmos resultados, destacando-se mais uma vez o manejo via monitoramento com e sem fonte de inóculo e “calendário”. Apesar de não haver diferença significativa entre monitoramento com e sem fonte de inóculo e “calendário”, o monitoramento associado à eliminação de fontes de inóculo (folhas) apresentou o menor índice de doença entre todos (Figuras 12 e 13).

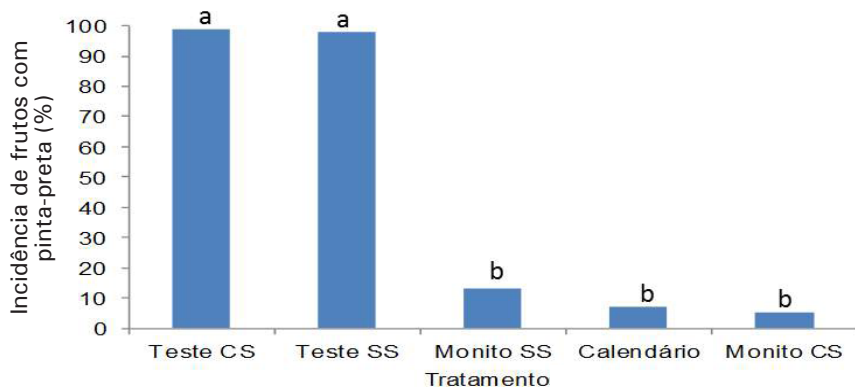


Figura 12. Incidência de frutos com pinta-preta. Médias com a mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

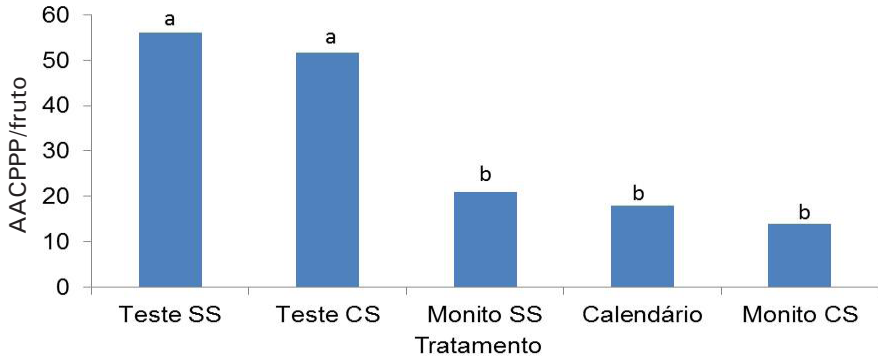


Figura 13. AACPPP da doença em frutos. Médias com a mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O sistema de monitoramento empregado demonstrou ser uma ferramenta útil a ser inserida dentro do manejo integrado da pinta-preta. Além disso, a presença de folhas doentes na planta ou no solo não deve ser negligenciada durante a tomada de decisão baseada no monitoramento e no emprego de fungicidas para o controle da doença. De posse dos resultados deste experimento, é possível, com o manejo integrado das doenças, diminuir os danos que a pinta-preta causa ao mamoeiro pelo reduzido número de pulverizações no ciclo da cultura.

Conclusões

- 1) O monitoramento da pinta-preta do mamoeiro é viável para ser utilizado nas áreas produtoras de mamão do Estado do Ceará.
- 2) A pinta-preta causa dano de até 97% na ausência de controle.
- 3) O monitoramento da doença associado à remoção de folhas doentes diminui em quatro aplicações de fungicida usado no controle.

- 4) O monitoramento da doença sem a remoção de folhas doentes diminui em duas aplicações de fungicidas no controle da doença em comparação às pulverizações de acordo com o “calendário”.
- 5) O controle químico utilizado isoladamente é eficiente no controle da doença.
- 6) A remoção de folhas doentes pode ser utilizada no manejo integrado da pinta-preta.

Agradecimentos

À Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa (Funcap) na concessão do financiamento; aos pesquisadores Laércio F. Cattaneo (Incaper) e Luiz A. L. Serrano (Embrapa Agroindústria Tropical) e à Caliman, pelo apoio na aquisição das sementes do híbrido ‘Calimosa’; ao pesquisador Hermes P. Santos Filho, da Embrapa Mandioca e Fruticultura, na disponibilização da metodologia de monitoramento; e aos funcionários do Campo Experimental do Curu, pelo precioso auxílio na condução do experimento.

Referências

ADIKARAM, N.K.B.; WIJEPALA, M. *Asperisporium* black spot in *Carica papaya*: a new disease in Sri Lanka. **Journal of the National Science Council of Sri Lanka**, v.23, n. 4, p. 213-219. 1995.

AGRIOS, G.N. **Plant pathology**. 5th ed. London: Academic Press, 2005.

BARRETO, L.F.; SAVAN, P.A.L.; LIMA, L.L.; LODO, B.N. Avaliação de fungicidas no controle de *Asperisporium caricae* na cultura do mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**,. Jaboticabal, v.33, n.spe1, p. 399-403, 2011

CELOTO, M.I.B.; PAPA, M.F.S.; CORREA, L.S. Efeito de fungicidas no controle da varíola (*Asperisporium caricae*) do mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaguariuna, v. 29, p.87. 2003.

IBGE. IBGE. SIDRA. **Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>>. Acesso em: 01 maio 2012.

LIBERATO, J.R.; ZAMBOLIM, L. Controle das doenças causadas por fungos, bactérias e fitonematóides em mamoeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; MONTEIRO, A.J.A.; COSTA, H. (Ed.) **Controle de doenças de plantas fruteiras**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. v.2, p.1023-1169.

LIMA, F.A. **Viabilidade de conídios de *Asperisporium caricae*, extraídos de folhas de mamoeiro como fonte de inóculo**. 2011. Monografia. (Graduação) Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE.

NOGUEIRA, E.M.C.; FERRARI, J.T.; DOMINGUES, R.J.; TÖFOLI, J.G. Ação do fungicida Flutriafol no controle da varíola na cultura do mamão. **Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p. 39-42. 2011.

OLIVEIRA, A.A.R.; SANTOS FILHO, H.P.; SANCHES, N.F.; CRUZ, J.L.; OLIVEIRA, A.M.G.; ANDRADE, P.R.O.; LOPES, F.F. Monitoramento da pinta-preta do mamoeiro no município de Itamaraju, BA, com ênfase na produção Integrada. In: SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 4, 2009, Vitória. **Anais...** Vitória, ES: Incaper, 2009. 1 CD-ROM (Incaper. Documentos, CD-ROM 13). Disponível em: <http://www.fundagres.org.br/eventos/cd_papaya2009/arquivos/10_Producao_Integrada_Frutas/alberto_2.pdf>.

SANTANA, E.N. **Controle químico das doenças fúngicas do mamoeiro em pré e pós-colheita pelo uso de fungicidas e ceras**. 2004. Tese (Doutorado em Fitopatologia) Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

SANTOS, M.C.; BARRETO, M. Estudos epidemiológicos da varíola do mamoeiro em cultivares submetidos a tratamentos fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Jaguariuna, v. 29, n. 2, p. 141-146. 2003.

SANTOS FILHO, H.P.; OLIVEIRA, A.A.R.; NORONHA, A.C.S.; SANCHES, N.F.; LOPES, F.F.; ANDRADE, P.R.O.; OSÓRIO, A.C.B.; SOUZA, J.A.; OLIVEIRA, A.M.G.; SANTOS, M.J. **Monitoramento e controle da Pinta-preta do mamoeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2007. 5p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado técnico, 125)

SANTOS FILHO, H.P.; SANCHES, N.F.; OLIVEIRA, A.A.R.; NORONHA, A.C.S.; ANDRADE, P.R.O.; LOPES, F.F.; OLIVEIRA, A.M.G. **Identificação e monitoramento de pragas regulamentadas e seus inimigos naturais na cultura do mamoeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. 25p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 179).

SUZUKI, M.S.; ZAMBOLIM, L.; LIBERATO, J.R. Progresso de doenças fúngicas e correlação com variáveis climáticas em mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n.2 , p.167-177. 2007.

TATAGIBA, J.S.; AGUILAR, M.A. Eficiência de Midas BR no controle da Pinta-preta (*Asperisporium caricae*) do mamoeiro (*Carica papaya* L). In: MARTINS, D. dos S. (ed.) **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória, ES: Incaper, 2005. p. 405-408.

TATAGIBA, J.S.; ANDRADE, J.S.; LIMA, R.C.A.; COUTO, A.O.F.; VENTURA, J.A.; COSTA, H.; FANTON, C.J.; MARTINS, D.S. Benefícios gerados pela implantação da produção integrada de mamão quanto ao uso de agrotóxicos no Norte do Espírito Santo. In: MARTINS, D. dos S. (Ed.) **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória, ES: Incaper, 2003a. p. 570-573.

TATAGIBA, J.S.; ANDRADE, J.S.; VENTURA, J.A.; COSTA, H.; MARTINS, D.S. Redução de fungicidas em sistema de produção integrada de mamão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, p. 330. 2003b.

TORRES, J.C.; VENTURA, J.A. AVACPD: Um programa para calcular a área e o volume abaixo da curva de progresso da doença. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 16, p.52, 1991.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J.S. Manejo das doenças do mamoeiro. In: Martins, D.S., Costa, A.F.S. (Ed.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper. p. 229-308. 2003.

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**. Dordrecht: Kluwer Academic, v. 2. p. 201-268. 2004.

VIVAS, M.; TERRA, C.E.P.S.; SILVEIRA, S.F.; FONTES, R.V.; PEREIRA, M.G. Escala diagramática para avaliação da severidade da pinta-preta em frutos de mamoeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 36, n.2 , p.161-163. 2010.

Embrapa

Agroindústria Tropical

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA