

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O
SISTEMA DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL
E PRODUÇÃO INTEGRADA DA
MANGUEIRA ‘HADEN’ NAS CONDIÇÕES
IRRIGADAS DO PROJETO JAÍBA, REGIÃO
NORTE DE MINAS GERAIS**

JOÃO JOSÉ COSTA SILVA

2008

JOÃO JOSÉ COSTA SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O SISTEMA DE PRODUÇÃO
CONVENCIONAL E PRODUÇÃO INTEGRADA DA MANGUEIRA
'HADEN' NAS CONDIÇÕES IRRIGADAS DO PROJETO JAÍBA,
REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semi-Árido, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de "*Magister Scientiae*".

Orientador

Prof. D. Sc. Marlon Cristian Toledo Pereira

**JANAÚBA
MINAS GERAIS - BRASIL
2008**

Silva, João José Costa

S586e Estudo comparativo entre o sistema de produção convencional e produção integrada da mangueira 'Haden' nas condições irrigadas do Projeto Jaíba, região Norte de Minas Gerais [manuscrito] / João José Costa Silva. – Janaúba, MG: Unimontes, 2008.
59f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Montes Claros. Programa de Pós-Graduação em “Produção Vegetal no Semi-Árido”.

“Orientador: Prof. Dr. Marlon Cristian Toledo Pereira”.

1. Mangueira – Produção convencional . 2. Mangueira – Produção integrada 4. Irrigação I. Universidade Estadual de Montes Claros II. Título

CDD 634.44

JOÃO JOSÉ COSTA SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O SISTEMA DE PRODUÇÃO
COVENCIONAL E PRODUÇÃO INTEGRADA DA MANGUEIRA
'HADEN' NAS CONDIÇÕES IRRIGADAS DO PROJETO JAÍBA,
REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semi-Árido, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de "*Magister Scientiae*".

APROVADA em 18 de Agosto de 2008.

Prof^a. D.Sc. Clarice Diniz Alvarenga Corsato - UNIMONTES

Prof^a. D.Sc. Adelica Aparecida Xavier - UNIMONTES

Prof. D. Sc. Abel Rebouças São José - UESB/ Vitória da Conquista

Prof. D. Sc. Marlon Cristian Toledo Pereira
UNIMONTES
(Orientador)

**JANAÚBA
MINAS GERAIS - BRASIL**

Ao meu querido filho FRANCISCO

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter me abençoado em mais uma etapa da vida.

Ao apoio e motivação da minha esposa Flávia e do meu filho Francisco, dos meus pais e irmãos.

A UNIMONTES pela minha graduação em Agronomia e pela de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semi-Árido.

À FAPEMIG e ao BNB pelo apoio financeiro tão importante na realização deste projeto.

Aos professores do Departamento de Ciências Agrárias.

Em especial ao professor Marlon Cristian Toledo Pereira, pela orientação, amizade e oportunidade de crescimento profissional.

As professoras Clarice e Adelica pelos fundamentais esclarecimentos e comprometimento na condução dos trabalhos.

Ao professor Abel Rebouças pela disposição e imensa contribuição.

A empresa Thelo Produção Agropecuária e a todos seus funcionários pela parceria neste projeto.

A equipe da EMBRAPA Semi Árido pela capacitação.

A secretaria da Pós-Graduação na pessoa da Grazielle pela ajuda.

Aos colegas: Layrton, Ildeu, Wesley, Allan, Vírgilio, Rosi, Elaine.

Aos amigos Paulo Roberto, Ericksen que tanto contribuíram.

Aos motoristas do campus, especialmente Werner pela segurança e atenção durante 2 anos de viagens.

E a todos aqueles que acreditaram em mim OBRIGADO.

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	iii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Importância econômica e social da mangueira.....	3
2.2 Produção integrada de frutas.....	6
2.3 Pragas da mangueira.....	9
2.3.1 Doenças.....	9
2.3.2 Insetos e Ácaros.....	15
2.4 Monitoramento de pragas da mangueira.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Monitoramento de Pragas.....	24
4.1.1 Doenças.....	24
4.1.2 Insetos e Ácaros.....	33
4.2 Produção e qualidade dos frutos.....	40
5 CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

RESUMO

SILVA, João José Costa. **Estudo comparativo entre o sistema de produção convencional e produção integrada da mangueira ‘Haden’ nas condições irrigadas do Projeto Jaíba, região Norte de Minas Gerais**. 2008. 55 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semi-Árido) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.¹

O presente trabalho foi realizado em pomar comercial de mangueira ‘Haden’, situado no Projeto Jaíba, município de Matias Cardoso, MG, no período de abril a setembro de 2007. Com o objetivo de comparar os sistemas de produção convencional e integrada, por meio do monitoramento de pragas que atacam a mangueira ‘Haden’, nas condições irrigadas do Norte de Minas Gerais, bem como avaliar a produção e a qualidade pós-colheita dos frutos oriundos destes sistemas, identificou-se na área duas parcelas uniformes, sendo uma conduzida no sistema de produção convencional (PC) e outra no sistema de produção integrada (PI) estabelecido pela Embrapa Semi-árido. Em cada parcela, foram amostradas semanalmente 10 plantas de forma arbitrária, em percurso de zigue-zague. Cada planta amostrada foi dividida em quatro quadrantes, nos quais foram avaliados presença de insetos e doenças nos seus órgãos (ramos, folhas, flores e frutos). No sistema de PI o controle foi realizado quando constatado o índice de ação, enquanto no sistema convencional o controle seguiu o manejo utilizado pelo produtor. Para análise pós-colheita foram coletados 4 frutos/planta, no ponto de colheita, em 10 plantas de cada sistema de produção. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com dois tratamentos (sistemas de produção), 10 repetições (plantas) e quatro frutos por parcela. No dia da colheita todos os frutos foram pesados, obtendo-se a produção por planta e a produtividade, enquanto as demais avaliações foram realizadas nove dias após a colheita, apenas com os quatro frutos por planta, quando estes frutos estavam maduros, analisando-se peso, perda de peso, diâmetro, comprimento, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e pH. Os dados avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SAEG. Dentre as pragas monitoradas, somente a malformação floral e vegetativa e o tripses apresentaram níveis de controle nos dois sistemas de produção. A malformação floral foi controlada por meio de poda, enquanto o tripses apresentou redução drástica natural nas semanas seguintes, sem necessidade de controle. As demais pragas

¹ Comitê Orientador: Prof. Marlon Cristian Toledo Pereira – DCA/UNIMONTES (Orientador).

da mangueira 'Haden' não atingiram o nível de controle no período de abril a agosto em ambos os sistemas de produção, possivelmente devido às condições climáticas desfavoráveis. Isto demonstra os aspectos climáticos favoráveis para o cultivo da mangueira nesta época do ano em regiões semi-áridas. Os sistemas de produção não influenciaram no manejo da parcela, na produção e na qualidade pós-colheita dos frutos, detectando-se diferenças significativas entre os sistemas de produção apenas no diâmetro e comprimento dos frutos, embora esta diferença praticamente não exerça influência comercial, uma vez que a classificação dos frutos geralmente é realizada por peso.

ABSTRACT

SILVA, João José Costa. **Comparative study between the conventional and integrated production system of mango 'Haden' under irrigated conditions from the Jaíba Project, North of Minas Gerais.** 2008. 55 p. Dissertation (Master's degree in Plant Production in Semi-Arid). Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.²

The present work was carried out in a commercial orchard of mango 'Haden', located at Jaíba Project, Matias Cardoso county, MG, from April to September of 2007. In order to compare the conventional and integrated production systems, through the monitoring of pests that attack the mango 'Haden', in the irrigated conditions of the North of Minas Gerais, as well as to evaluate the production and the post-harvest quality of the fruits from of these systems, two uniform quotas in the area were identified, being one conducted in the conventional production system (CP) and the other in the integrated production system (IP) established by EMBRAPA Semi-arido. In each quota 10 plants were sampled weekly in an arbitrary way, in zig-zag. Each sampled plant was divided in four quadrants, in which were appraised presence of insects and diseases in their parts (stems, leaves, flowers and fruits). In the system of IP, the control was accomplished when the action index was ascertained, while in the conventional system the control followed the management used by the producer. For post-harvest analysis, were collected 4 fruits per plant, in the harvesting crop, in 10 plants of each production system. The experimental design was of blocks at random, with two managements (production systems), 10 repetitions (plants) and four fruits per quota. In the harvest day all the fruits were weighed, being obtained the yield by plant and the productivity, while the other evaluations were accomplished nine days after the harvest, just with the four fruits per plant, when these fruits were ripe, being analyzed weight, weight loss, diameter, length, pulp firmness, total soluble solids content, titratable total acidity and pH. The appraised data were submitted to the variance analysis and the averages compared by the Tukey's test to 5% of probability. The statistical analyses were accomplished with the support of the SAEG program. Amongst the monitored pests, only the vegetative floral malformation and the thrips presented control levels in the two production systems. The floral malformation was controlled through pruning, while the thrips presented natural drastic reduction in the two following weeks, without control need. The other pests of the mango 'Haden' did

² Advisor Committee: Marlon Cristian Toledo Pereira. Unimontes (Advisor)

not reach the control level in the period from April to August in both production systems, possibly due to the unfavorable climatic conditions. This demonstrates the favorable climatic aspects for the cultivation of mango in that season of the year in semi-arid regions. The production systems did not influence on the management of the quota, on the yield and on the post-harvest quality of the fruits, being detected significant differences between the systems on the diameter and length of the fruits, although this difference practically does not have commercial influence, since the fruits classification generally is accomplished by weight.

INTRODUÇÃO

Dentre as frutas atualmente comercializadas, a manga é a oitava colocada em volume de comercialização no mundo, em função do seu amplo consumo nos países asiáticos e da América Latina. Ocupando em 2004 uma área de aproximadamente 3,7 milhões de hectares e uma produção de 26,6 milhões de toneladas, a mangueira é cultivada em 89 países, sendo a Índia a principal produtora com 43,36% do total (AGRIANUAL, 2007).

A globalização dos mercados é uma realidade nos dias atuais. Nos principais países importadores de frutas e hortaliças é possível encontrar esses produtos procedentes de todo o mundo. O processo de globalização exige que os agricultores sejam mais competitivos e adequem seus produtos aos padrões de qualidade exigidos pelos mercados, além de adequar-se aos requisitos de ordem econômica, ecológica e social (LOPES, 2006). No intuito de atender às demandas internacionais, os produtores de frutas do Vale do São Francisco demandaram à Embrapa que iniciasse um programa de certificação que viesse a atender às exigências dos grandes mercados importadores. O Programa de Produção Integrada de Manga foi iniciado pela Embrapa, na região do Submédio São Francisco, no Pólo Petrolina (PE)/Juazeiro (BA), com o objetivo de melhorar os Sistemas de Produção em uso pelos agricultores, garantindo a qualidade e a sustentabilidade do processo de produção de frutas. Esse programa foi implantado em pomares comerciais, seguindo os padrões exigidos pelos países importadores, principalmente países da União Européia e Estados Unidos, que são os mais exigentes nas questões ambientais e sociais relacionadas à produção (LOPES, 2006).

Tendo em vista condições edafoclimáticas associadas ao uso de irrigação, a região norte de Minas Gerais possui possibilidades excepcionais de produção de frutas ao longo do ano, podendo assim suprir o mercado interno e

externo em períodos de entressafra. Esta região, especialmente nos perímetros irrigados, desponta como potencial produtora de frutas principalmente de banana, manga e citros. Apesar da importância econômica que a manga representa nos mercados nacional e internacional, no Norte de Minas Gerais a cultura da mangueira ainda não atingiu um nível de comercialização que reflita o seu verdadeiro potencial. Os sistemas produtivos regionais ainda necessitam de ajustes com o objetivo de melhorar continuamente a qualidade do produto e consequentemente a sua competitividade no mercado internacional.

As propriedades nesta região do Estado de Minas Gerais não atendem padrões internacionais de produção, até mesmo em virtude da situação socioeconômica da família dos trabalhadores bem como as questões ambientais que em muitos casos não são encarados como exigem os mercados importadores. Diante destas perspectivas a organização de produtores, seja em associações ou cooperativas, tem aumentado as possibilidades da região Norte de Minas Gerais em termos de participação no mercado externo. Para isto há necessidade de implantação e consolidação de sistemas de produção integrada pelo menos para as principais fruteiras produzidas nesta região. Avanços significativos têm sido alcançados no desenvolvimento da fruticultura regional, contudo, as condutas que, além dos aspectos econômicos visem também os aspectos sociais e ambientais, pré-requisitos indispensáveis no desenvolvimento da produção integrada devem ser revistas.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou comparar os sistemas de produção convencional e integrada da mangueira ‘Haden’ por meio do monitoramento de pragas, bem como da produção e qualidade física e química dos frutos oriundos desses sistemas, nas condições irrigadas do Norte de Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância Econômica e Social da manga

Dentre as frutas atualmente comercializadas, a manga é a oitava colocada em volume de comercialização no mundo em função do seu amplo consumo nos países asiáticos e da América Latina. A Índia é a principal produtora com 43,36% do total, seguida pela China, Tailândia e pelo México (AGRIANUAL, 2007).

Apesar da pouca expressão da manga no mercado internacional de frutas as exportações vêm crescendo rapidamente, sendo o México, Brasil e Paquistão os maiores exportadores, que juntos responderam por 52,75% do total exportado. O México é o líder nas exportações de manga, contribuindo com 33% do total exportado mundialmente. O Brasil aparece em segundo lugar, embora o volume exportado seja menor do que um terço do mexicano. A Holanda, embora não seja um país produtor, aparece no grupo dos grandes exportadores de manga, por possuir os principais portos receptores do produto na Europa, reexportando-o em seguida para os demais países do continente (FAO, 2002).

Historicamente, a produção de manga no Brasil foi realizada de forma extensiva, onde era explorada principalmente em áreas esparsas e quintais de pequenas propriedades com a utilização de variedades locais. Somente a partir de meados dos anos 80 e estendendo-se por toda a década de 90 a exploração da cultura tomou grandes dimensões, sobretudo pela utilização de modernas técnicas, como irrigação e indução floral, associadas a variedades americanas de alta produção, como Tommy Atkins, Haden, Keitt, Kent, Palmer e Van Dike (SILVA e CORREIA, 2004).

O Brasil é o maior produtor de manga da América do Sul, com 68 mil ha plantados e uma produção de 850 mil toneladas de frutos. A região Nordeste é

responsável por 59,2% da área cultivada e 66,4% da produção nacional. O volume da exportação brasileira foi de 138 mil toneladas de frutos em 2003, o que correspondeu a US\$ 75,74 milhões de dólares (AGRIANUAL, 2007).

A expansão da mangicultura no Brasil ocorreu principalmente no Estado de São Paulo, de onde foram difundidas as novas variedades de manga para o restante do País, e nos pólos de agricultura irrigada do Nordeste. Nesta região, há incorporação de plantios tecnificados, principalmente no Vale do São Francisco, que abrange os Estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, e em outras áreas irrigadas, como as dos Vales do Jaguaribe, Açu-Mossoró e Parnaíba, situadas nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí, respectivamente (SILVA e CORREIA, 2004).

Os principais produtores de manga no País são os Estados da Bahia e São Paulo, com cerca de 55 % da área plantada e 58 % do total produzido. A Bahia é o maior produtor, com 50,09% da produção, e uma área colhida de cerca de 22 mil hectares (IBGE, 2006). Os Estados da Bahia e de Pernambuco realizam o cultivo de manga destinado principalmente ao mercado externo, em condições irrigadas, com alta tecnologia de produção (AGRIANUAL, 2007).

Efetivamente a manga vem apresentando as maiores taxas de crescimento entre as frutas exportadas pelo Brasil, e a perspectiva é de aumento dessa participação. Entretanto, mudanças no mercado internacional nos últimos anos e o aumento da concorrência aumentaram as exigências por parte dos principais mercados importadores (ARAÚJO, 2005).

Internacionalmente, três fluxos de comércio se destacam no mercado de manga: a América do Sul e Central, que abastecem o mercado Americano, Europa e Japão; a Ásia, que preferencialmente, exporta para países dentro de sua própria região e para o Oriente Médio e a África, que comercializa a maior parte de sua produção no mercado europeu (ARAÚJO, 2005).

Com relação ao mercado americano, o México é o principal fornecedor, abastecendo o mercado entre os meses de fevereiro e agosto. O Haiti e a Guatemala também exportam manga para os Estados Unidos nesse mesmo período. O Brasil coloca a manga no mercado americano, entre agosto e novembro, junto com o Equador e o Peru. Estes dois últimos países estendem a exportação para os Estados Unidos até os primeiros meses do ano (EMBRAPA, 2004).

Na Europa, a produção é pequena, concentrando-se principalmente no sul da Espanha, onde se cultivam as variedades Tommy Atkins e Keitt, e na região da Sicília, Itália. Entretanto, a quantidade produzida é insuficiente para suprir a demanda do mercado. México, Brasil, Peru, Equador e Haiti são os principais exportadores, respondendo por 95% da manga importada pela União Européia. Por importar manga de países com diferentes épocas de produção, o mercado europeu se mantém abastecido praticamente durante o ano todo. Os principais países importadores são Holanda, França e Reino Unido. Dentro da União Européia, Holanda e Bélgica têm um papel importante como intermediários, visto que mais de 90% das importações entram através dos portos de Roterdã, Antwerp e Zeebrugge (ARAÚJO, 2005).

O Brasil, mais precisamente o Vale do São Francisco, possui condições climáticas favoráveis e tecnologia para manejar a floração da mangueira, podendo exportar durante todo o período em que há uma menor concentração na oferta de manga no mercado internacional.

Com relação ao mercado americano, os produtores brasileiros, a partir de 2003 e 2004, ampliaram o período de exportação, já que antes só começava a partir do mês de setembro, para não coincidir com o final da safra mexicana. De janeiro até março, o Brasil exporta um volume relativamente pequeno de manga, que é basicamente destinada ao mercado europeu. Nessa época, os preços no mercado interno alcançam maiores cotações (ARAÚJO, 2005).

Um fator favorável à manga brasileira, com relação aos principais concorrentes, principalmente o americanos, são as condições climáticas das zonas de cultivo. Isto porque o excesso de chuva e a alta umidade, nas regiões onde são exploradas a mangueira no Equador, Peru e Venezuela, reduzem o grau de coloração da fruta e favorecem a incidência de antracnose. Já no Vale do São Francisco, onde é cultivada praticamente toda manga brasileira direcionada para o mercado internacional, registra-se baixa precipitação e umidade relativa, além de um elevado grau de luminosidade, fatores que concorrem efetivamente para uma adequada qualidade mercadológica, tanto no aspecto de coloração como de sanidade vegetal (EMBRAPA, 2004).

O Estado de Minas Gerais produziu em 2002 quase 30 mil toneladas de manga em 5.058 hectares. A região Norte de Minas Gerais possui cerca de 3.000 hectares, com grandes perspectivas de expansão, em virtude principalmente da implementação da etapa II do Projeto Jaíba. O norte de Minas Gerais apresenta excelentes condições edafoclimáticas para o cultivo da manga, com clima semi-árido, semelhante ao da região do pólo Juazeiro/Petrolina, no entanto, com peculiaridades locais, as quais deverão ser consideradas na implementação da produção integrada da manga.

2.2 Produção Integrada de Frutas

A definição do conceito de Produção Integrada surgiu em Ovronnaz (Suíça), em 1977, em reunião de um grupo de entomologistas, membros da Organização Internacional para Luta Biológica e Integrada contra os animais e plantas nocivas (OILB), cuja base foi o conceito do Manejo Integrado de Pragas desenvolvida na década de 50, tendo grande repercussão na Europa e Estados Unidos (AVILLA, 2003; TELIS, 2003). Segundo a Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas

(OICB), a produção integrada é um sistema de exploração agrária, que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade, mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para minimizar o uso de insumos e contaminantes, assegurando uma produção agrária sustentável. Por meio dela se equilibram cuidadosamente o uso de métodos biológicos, químicos e culturais, considerando a produção e o meio ambiente, a rentabilidade e as demandas sociais (SANHUEZA, 2000).

Dentre as vantagens econômicas advindas da adoção do Sistema de Produção Integrada, cita-se, de forma direta, a diminuição dos custos de produção decorrentes da racionalização no uso de insumos agrícolas e a crescente demanda da mídia por produtos "saudáveis", os quais são identificados pela sociedade pelos selos de certificação de qualidade (DICKLER, 2000).

Atualmente, observa-se o uso da Produção Integrada (PI) em muitos países produtores de frutas, como a Alemanha, Áustria, Suíça e Itália e crescimento elevado na adoção desse sistema na Espanha, Bélgica e Portugal. Nesses países, a fruta obtida com a PI é comercializada com certificação e selo de identificação, sendo preferida pelos grandes canais de comercialização. Com relação à produção de frutas de caroço, a Áustria tem 62% da produção em PI, a Croácia 94%, a Itália 24% e a Alemanha esta com quase 100% da produção sob sistema de produção integrada. No caso da produção de vinho, a Áustria possui 63% das áreas no sistema de PI, a Itália, em média 13% e a Suíça lidera com quase 100% da produção (DICKLER, 2000).

Um dos principais fatores de competitividade que vem condicionando mudanças na cadeia produtiva das frutas, à semelhança do que ocorre em outras cadeias do agronegócio, é a diferenciação dos sistemas de produção e dos produtos (FACHINELLO *et al.*, 2003). Esta diferenciação é importante em mercados livres e altamente competitivos, onde o sistema de Produção Integrada

poderá ser adotado como uma estratégia diante das mudanças do mercado e pela adoção de práticas de produção mais “limpas” e seguras (SANSAVINI, 1998).

As pressões ambientais devido à intensificação do cultivo da mangueira, tecnologias de manejo fitotécnico de indução de ciclos de produção, condições climáticas geradas pelo uso da irrigação, utilização de mudas doentes e manejos inadequados vêm provocando um desequilíbrio fitossanitário na mangicultura. Tais fatores contribuem para aumentar o potencial de inóculo de patógenos, causadores de doenças nas áreas de cultivo. Os custos com tratamentos fitossanitários representam 20% do custo de produção nos pomares comerciais do Semi-Árido brasileiro. Contudo, o manejo adotado utilizando tecnologias avançadas permite maior flexibilidade para induzir a colheita a períodos menos competitivos no mercado externo, sendo necessário, entretanto, atingir situações de equilíbrio ou convívio com as doenças, preservando a produtividade e qualidade do produto alcançado (TAVARES, 1995).

No Brasil, em 1997, iniciou-se a implementação do projeto PIF para macieira e, em 1999, foi ampliado para frutas de caroço, uva de mesa e manga, contemplando atualmente 14 espécies frutíferas. O projeto teve como objetivo desenvolver as bases técnicas, econômicas e operacionais, que permitam a incorporação do Brasil ao sistema de produção integrada de frutas, para obter produtos com qualidade, melhorando a competitividade e a rentabilidade da fruticultura (ANDRIGUETO e KOSOSKI, 2002).

Visando a assegurar as conquistas até então obtidas e contribuir para uma mangicultura mais racional e estável, preservando a qualidade ambiental, com menor impacto negativo para o produtor e para a qualidade alimentar, com menores riscos de resíduos químicos, os órgãos competentes, como a FAO, estabeleceram o Programa de Produção Integrada de Frutas - PIF para todos os países exportadores. Para a cultura da manga, o programa teve início no Brasil na região semi-árida no Nordeste onde os pomares estão sendo monitorados

quanto à fitossanidade, adubação, irrigação e outros manejos (TAVARES *et. al.*, 2001).

No intuito de atender às demandas internacionais, os produtores de frutas do Vale do São Francisco demandaram a Embrapa que iniciasse um programa de certificação que viesse a atender às exigências dos grandes mercados importadores. O Programa de Produção Integrada foi iniciado com as culturas da Manga e de Uvas Finas de Mesa, com o objetivo de melhorar os Sistemas de Produção em uso pelos agricultores, garantindo a qualidade e a sustentabilidade do processo de produção de frutas. Foi implantado em pomares comerciais, seguindo os padrões adotados mundialmente, uma vez que os principais países importadores pertencem à União Européia, que são os mais exigentes em questões ambientais e sociais relacionadas à produção (INMETRO 2002, EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 1999a, 1999b, 1999c, 1999d).

2.3 Pragas da Mangueira

2.3.1 Doenças

A maioria dos fungos que causam doenças em frutas tropicais não apresenta seletividade na escolha pelo hospedeiro, sendo que as diferenças na suscetibilidade de frutas a esses organismos envolvem uma série de defesas do hospedeiro, além da disponibilidade de inóculo e do nicho ecológico específico (JOHNSON e SANGCHOTE, 1994).

No ciclo das relações patógeno-hospedeiro, a disseminação do inóculo é responsável pelo incremento das doenças, estando o padrão e a taxa de desenvolvimento das mesmas diretamente relacionadas com esse processo. Entre os principais agentes de dispersão de doenças destacam-se o vento, o homem e a água, sendo este último particularmente importante na dispersão de propágulos

em espécies cujos esporos se encontram envolvidos por mucilagem que impedem a dispersão pelo vento (MADDEN, 1992; MAFFIA, 2002).

As infecções que ocorrem no campo, porém, com exibição de sintomas na pós-colheita, podem ser controladas por tratamento físico ou químico, mesmo após vários dias de incubação (DHINGRA, 1985). Embora a utilização de fungicidas constitua uma importante estratégia de controle, o surgimento de resistência nas populações de patógenos tem contribuído para a diminuição da eficiência desses produtos (SPOTTS e CEVANTES, 1986; DROBY e CHALUTZ, 1994).

O aumento do interesse público e das autoridades de saúde sobre a presença de resíduos de pesticidas em produtos agrícolas, bem como o acúmulo dessas substâncias no ambiente têm estimulado a pesquisa de métodos alternativos para o controle de doenças (MARI e GUIZZARDI, 1998).

A adoção de medidas de controle conciliando a produção, a proteção ao meio ambiente e a preservação da saúde humana constituem o sistema mais adequado e recomendado, tendo início no campo (práticas culturais, nutrição das plantas, podas, remoção do inóculo, controle químico, colheita das frutas em estádios adequados de maturação) e continuando durante o armazenamento (manuseio cuidadoso, temperatura, umidade relativa e atmosfera controlada, termoterapia, quimioterapia). Para a obtenção de um sucesso mínimo na redução de prejuízos em fruteiras, é necessária uma correta diagnose, a quantificação e avaliação de perdas, a determinação do local onde as mesmas ocorrem na cadeia de comercialização e do modo como são desencadeadas (CAPPELLINI e CEPONIS, 1988).

O *Colletotrichum gloeosporioides* (PENZ), agente causal da antracnose pode ocorrer com temperatura oscilando entre 10°C a 30°C sob condições de alta umidade, acima de 90%, por no mínimo 12 h ou quando as partes aéreas da planta ficam cobertas com água líquida por no mínimo 10h. A temperatura

acima de 25°C é a ideal para a formação de apressórios do fungo (ZAMBOLIM *et al.* 2002).

O sintoma típico da doença é caracterizado por lesões arredondadas, grandes, necróticas, com o centro dos tecidos deprimidos, onde são produzidas massas de conídios de coloração alaranjada (BAILEY *et al.*, 1992), podendo ocorrer uma podridão-mole nos frutos, prejudicando a sua comercialização (LIMA FILHO *et al.*, 2003). Sérios danos podem ocorrer nas inflorescências prejudicando drasticamente a produção e por conseqüência a pós-colheita dos frutos se esse fungo atacar quando as condições climáticas lhe forem favoráveis (ZAMBOLIM *et al.* 2002).

A aparência da manga é um fator de grande importância no sucesso de sua comercialização, sendo os defeitos na casca pouco tolerados. A casca deve ser perfeita até chegar ao consumidor final, o que constitui o maior desafio na exportação desta fruta, já que ela é frágil e possui lenticelas que costumam abrigar esporos de *C. gloeosporioides* (BAGSHAW, 1989).

A morte descendente é causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon e Maubl. (syn. *Botryodiplodia theobromae* Pat.), é um patógeno considerado fraco (HOLLIDAY, 1980), mas nos últimos anos vem se tornando importante principalmente nas regiões de semi-árido. O fungo é cosmopolita, polífono e oportunista, com pouca especialização patogênica e, por conseguinte, é geralmente associado a plantas estressadas e submetidas a ferimentos naturais ou provocados por insetos, pássaros, ou pelo próprio homem através de práticas culturais (OLUNLOYO e ESURUOSO, 1975; PUNITHALIGAM, 1976; PRAKASSH e RAOOF, 1989; TAVARES *et al.*, 1994).

Atualmente, *L. theobromae* é responsável por doenças importantes em mangueira (*Mangifera indica* L.), coqueiro (*Cocos nucifera* L.), cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), *Spondias* spp., dentre outras (FREIRE e CARDOSO, 2003). Levantou-se a hipótese que *L. theobromae* tenha evoluído

em patogenicidade em consequência das pressões ambientais, especialmente nas regiões semi-áridas, onde as condições climáticas lhes são muito favoráveis (TAVARES, 2002).

Nesses ecossistemas, o fungo infecta várias culturas, causando doenças importantes, como a morte descendente do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) (FREIRE e CARDOSO, 2003), do cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.), do guaranazeiro (*Paullinia cupana* Ducke), da mamoneira (*Ricinus communis* L.), da gravioleira (*Annona muricata* L.). Outros sintomas apresentados são murcha, podridão basal de frutos, cancro de tronco e de ramos da mangueira (TAVARES, 2002). Levantamentos mais recentes, conduzidos pela Embrapa Agroindústria Tropical, revelaram um aumento no número de hospedeiros e na severidade do ataque desse patógeno (FREIRE *et al.*, 2004).

Dentre as doenças da mangueira, a malformação causada por *Fusarium subglutinans* (WOLLENW e REINKING) destaca-se por causar grandes prejuízos em países produtores da fruta. O principal sintoma desta doença é a deformação, caracterizada pelo embonecamento de ramos vegetativos e panículas florais devido à superbrotação das gemas, que formam uma massa de flores e/ou brotos que não produzem frutos (KUMAR *et al.*, 1993). Outros danos importantes causados por esta doença são a deformação de árvores maduras e a infecção em mudas, que facilitam a propagação da malformação da mangueira para novas áreas (KUMAR *et al.*, 1993; PLOETZ, 1994).

Segundo Ribeiro e Piza Jr. (1989), a malformação da mangueira é um dos piores problemas fitossanitários da mangicultura devido aos prejuízos que causa à produção, sendo que o sintoma mais característico da malformação floral é a redução no comprimento do eixo primário e ramificações secundárias da panícula, que conferem o aspecto de um cacho compacto que é popularmente conhecido como embonecamento.

A malformação vegetativa é mais séria em plântulas e mudas em viveiros, mas a malformação floral causa um impacto significativo à produção de frutos, visto que inflorescências malformadas, normalmente, não produzem frutos, sendo dessa forma, um problema mais importante do que a malformação vegetativa (PLOETZ e PRAKASH, 1997).

Mallik (1959, 1960, 1961) observou, na Índia, que as cultivares de Bihar e Uttar Pradesh são relativamente livres de malformação, ao passo que aquelas de Maharashtra e Tamil Nadu, que são sadias no seu centro de origem, são seriamente atingidas sob as condições de Bihar. Foi observado que as plantas jovens, provenientes de sementes, são comparativamente menos infectadas que as plantas enxertadas, mas que não há correlação entre intensidade de malformação e a cultivar.

Na Índia também, Prasad *et al.* (1965) observaram que a cultivar Bhadauran é a única livre de sintomas de malformação, ao passo que Dashehri, Langra, Malda, Safeda e Chausa são afetadas em 40 a 100%. No Egito, El-Ghandourel *et al.*, (1979) constataram que a cultivar Zebda tem comportamento de resistência à malformação.

Rosseto *et al.*, (1989), em observações realizadas durante sete anos, em cinco municípios do Estado de São Paulo, com 24.900 inflorescências da cultivar Haden, verificaram que 57,2% eram malformadas e ainda, segundo essas informações, cerca de 57% da produção da cultivar Haden se perdeu devido à malformação de inflorescências, para as condições do Estado de São Paulo. Consideram também que a malformação varia conforme o ano e o local, com uma nítida diferença entre as cultivares, porém as diferenças não são grandes. Nos pomares comerciais de São Paulo, os maiores danos se concentram na cultivar Tommy Atkins e em menor grau na Haden e Keitt, no caso da malformação floral, e em menor grau, no caso da malformação vegetativa, na cultivar Palmer, mas consideram a malformação, tanto vegetativa quanto floral,

o mais sério problema da mangicultura atualmente, em razão dos prejuízos que causa à produção.

O *F. subglutinans* é reconhecido como o agente causal da malformação da mangueira. Esta espécie forma parte de um complexo com isolados de *Giberella fujikuroi* e está também associada com outros isolados de *Fusarium* spp. de vários hospedeiros, previamente reportados (STEENKAMP *et al.*, 2000). Entre esses hospedeiros, destacam-se culturas economicamente importantes, como arroz (*Oryza sativa*), milho (*Zea mays*), trigo (*Triticum aestivum*), sorgo (*Sorghum bicolor*), manga (*Mangifera indica*), pínus (*Pinus* spp.), aspargo (*Asparagus officinalis*), abacaxi (*Ananas comosus*), figo (*Ficus carica*), ameixa (*Prunus* spp.), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), amendoim (*Arachis hypogaea*), ervilha (*Pisum sativum*), melão (*Cucumis melo*), alho (*Allium cepa*) e ciclâmen (*Cyclamen persica*) (KUMAR *et al.*, 1993).

Steenkamp *et al.* (1999 e 2000) examinaram relações filogenéticas desse agente patogênico com a seqüência de genes -tubulina e histona H3. Eles indicaram que um grupo dos isolados de Israel, Flórida, Índia e África foram intimamente relacionados, sendo mais tarde descrito como membros de uma nova espécie, *F. mangiferae* (BRITZ *et al.*, 2002). Os autores indicaram que *F. mangiferae* é um isolado específico de *F. subglutinans*, que anteriormente tinha sido descrito como causador da Malformação em todo o mundo. Nos mesmos estudos, com outro grupo de Malformação isolado da África, comprovou-se que este grupo é distinto filogeneticamente do grupo acima. Novas espécies foram descritas, como o *F. sterilihyphosum* (BRITZ *et al.*, 2002). Esta espécie recentemente foi recuperada de panículas malformadas no Brasil (ZHENG e PLOETZ, 2002). Não foram realizados testes de patogenicidade com isolados do *F. sterilihyphosum*, mas sua recuperação de malformações em mangueira sugere que esta espécie provoca apenas a Malformação. *F. mangiferae* e *F. sterilihyphosum* são espécies do complexo *Gibberella fujikuroi*, mas não fazem

parte da fase teleomorfa de *G. fujikuroi* (LESLIE, 1995; STEENKAMP *et al.*, 2000; PLOETZ *et al.*, 2002).

2.3.2 Insetos e ácaros

A mangueira (*Mangifera indica* L.), em nível mundial, é atacada por três ou quatro pragas-chave (moscas-das-frutas, bicudo-da-semente, brocas e cigarrinhas), várias pragas secundárias e um grande número de pragas ocasionais em áreas localizadas onde se desenvolvem. Das 260 espécies-pragas relatadas, entre insetos e ácaros, registradas como primárias e secundárias na cultura da manga, 87 atacam os frutos, 127 atacam as folhagens, 36 ocorrem nas inflorescências, 33 habitam as brotações e 25 alimentam-se de ramos e troncos (PEÑA *et al.*, 1998). Dentre essas, há pragas-chave, secundárias e ocasionais ou esporádicas. A classificação de praga-chave ou secundária pode variar dependendo da região. Como pragas-chave ou principais consideram-se aquelas que com frequência provocam danos econômicos, exigindo medidas de controle. Como pragas secundárias são consideradas aquelas que embora causem injúrias à cultura, raramente provocam danos econômicos. Para o estabelecimento de um controle racional no campo, são informações fundamentais a identificação do inseto presente e o conhecimento dos seus danos e sintomas.

O conhecimento da flutuação populacional e a época de maior ocorrência de uma determinada espécie de inseto de importância econômica são requisitos indispensáveis para o estabelecimento de um controle eficiente e racional, pois permitem viabilizar o planejamento de estratégias de manejo mais eficazes (RONCHI-TELES e SILVA, 2005).

O ácaro *Aceria mangiferae* (SAYED), invisível a olho nu, o que dificulta sua identificação, causa sérios danos à mangicultura. O adulto mede cerca de 0,15 mm de comprimento, apresenta aspecto vermiforme e coloração branca.

Seu ciclo de vida é completado em quinze dias, em temperatura de 25 a 27°C (ABOU-AWAD, 1981; GALLO *et al.*, 1988; NASCIMENTO e CARVALHO, 1998).

Esse ácaro localiza-se nas brotações, causando superbrotamento e a morte das gemas terminais e laterais, dificultando o desenvolvimento das plantas novas que ficam raquíticas e com copa mal formada (GALLO *et al.*, 1988). Sua maior importância na mangueira é por ser possível vetor do fungo *Fusarium* spp., agente etiológico da malformação (MORA AGUILERA *et al.*, 1998; MOREIRA *et al.*, 1999; PINKAS e GAZIT, 1992), que é uma das sérias doenças da mangueira em São Paulo e na região semi-árida, provocando drástica redução na produção (ROSSETTO *et al.*, 1989; TAVARES, 1995).

Trata-se de um ácaro-praga com ampla disseminação nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil, sua presença é registrada nos Estados de São Paulo, Pernambuco, Amazonas, Pará, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (NASCIMENTO e CARVALHO, 1998). Como é polífago, além da mangueira, ataca abacateiro, cacaueteiro, cajueiro, cajazeira, caramboleira, jambeiro, videira, goiabeira, maracujá, coqueiro dentre outras culturas. Altas infestações podem provocar danos consideráveis e grandes perdas de produção, afetando também a qualidade dos produtos e sua comercialização (FRANSEN, 1990; MURPHY *et al.*, 1998).

O trips *Selenothrips rubrocinctus* (GIARD), seja na forma jovem ou adulta, ataca folhas, inflorescências e frutos da mangueira. Nas folhas, o ataque ocorre principalmente na superfície inferior, próximo à nervura central, causando necrose e, posteriormente, queda de folhas. Em grandes infestações, os frutos são danificados. As partes danificadas apresentam, inicialmente, coloração prateada que pode evoluir para coloração ferruginosa, com pontos escuros, que são os excrementos secos, os quais indicam a presença dos trips (NASCIMENTO e CARVALHO, 1998; PEÑA *et al.*, 1998).

Estratégias de controle dessa praga baseiam-se, predominantemente em aplicações repetidas de inseticidas até a redução da população a níveis aceitáveis. A utilização intensiva de produtos químicos resulta em sérios problemas de desenvolvimento de resistência da praga a diferentes grupos de inseticidas (IMMARAJU *et al.*, 1992; ROBB *et al.*, 1995).

A mosquinha da manga, *Erosomyia mangiferae* FELT, teve seu primeiro relato no Brasil feito por Silva *et al.* (1968), sem que fosse mencionado o local de ocorrência. Em meados de 1993 constatou-se a presença dessa praga no Submédio São Francisco, e a partir disso, tem sido observado na região acentuado aumento populacional desse inseto, estando presente nos municípios de Petrolina (PE), e em Juazeiro, Casa Nova, Remanso e Sobradinho (BA) (HAJI *et al.*, 2000).

Essa mosquinha ataca os tecidos tenros da planta, como brotações e folhas novas, panículas florais e frutos no estágio de “chumbinho”. Segundo Peña *et al.* (1998), é a principal praga da inflorescência da mangueira. Nas folhas novas, ocorrem inúmeras pontuações, contendo as larvas em seu interior. Essas pontuações tornam-se escuras e necrosadas, após a saída das larvas, podendo ser confundidas com manchas fúngicas. Nas brotações e no eixo da inflorescência, observam-se pequenos orifícios através dos quais há formação de galerias que se tornam necrosadas, apresentando, posteriormente, uma exsudação, principalmente nas brotações (HAJI *et al.*, 1995; HAJI *et al.*, 1996).

Em consequência do seu ataque no eixo da inflorescência, pode haver perda total da panícula floral, podendo ainda danificar botões florais e provocar a queda de frutos na fase de 'chumbinho'. A presença dessa praga no campo é de fácil visualização na planta, pois a panícula floral apresenta uma curvatura (HAJI *et al.*, 1995; HAJI *et al.*, 1996).

Com relação às cochonilhas os danos não se restringem à sucção da seiva da planta, mas também à toxicidade da saliva (SILVA e CAVALCANTE,

1977). Provocam queda de folhas, secamento de ramos e aparecimento de fumagina. Pelo fato de atacar o fruto, provocando manchas e deformações, desqualificando-o para fins comerciais, *Aulacaspis tubercularis* (NEWSTEAD) é considerada a espécie mais importante nos pomares destinados à exportação; porém, dependendo da região, as outras espécies podem se tornar importantes (CUNHA *et al.*, 1993). É comum o ataque de *Pseudaonidia tribitiformis* (GREEN) na face superior da folha, ao longo da nervura (NASCIMENTO e CARVALHO, 1998).

2.4 Monitoramento de pragas da mangueira

Em 1976, na Suíça, discutiram-se as relações entre manejo de fruteiras e a proteção integrada das plantas, evidenciando-se a necessidade da adoção de um sistema que atendesse às peculiaridades do agroecossistema, de forma a utilizar associações harmônicas, relacionadas com as práticas de produção. Nesse contexto, incluíram-se o manejo integrado e a proteção das plantas, fatores fundamentais para obtenção de produtos de qualidade, com sustentabilidade ambiental (SANHUEZA *et al.*, 2003).

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é definido como um sistema de apoio a decisões para seleção e uso de táticas de controle de pragas, usado individualmente ou harmoniosamente, coordenado em estratégias de manejo, baseado em análises de custo e benefício, que levam em conta os interesses dos produtores e os impactos na sociedade e no meio ambiente (KOGAN e SHENK, 2002).

No Brasil, das pragas que afetam a cultura da mangueira, destacam-se insetos e ácaros que danificam folhas, flores, frutos, ramos e tronco. As estratégias de manejo desses organismos requerem conhecimento da sua biologia e da fenologia da planta, que são pré-requisitos indispensáveis para a

implementação do Manejo Integrado de Pragas (NASCIMENTO e CARVALHO, 1998). O MIP representa um avanço significativo como sistema racional de controle de pragas em frutíferas, pois tem como principal objetivo a utilização mínima de agroquímicos, no sentido de amenizar problemas de contaminação do ambiente e, conseqüentemente, diminuir as taxas de resíduos no produto final, garantindo uma melhor qualidade de vida, tanto para o produtor como para o consumidor (FILHO *et. al.* DATA).

No MIP dois termos são largamente utilizados: tática e estratégia. Onde, tática refere-se aos métodos disponíveis para o controle das pragas, enquanto estratégia é um plano para uma ação bem sucedida baseada nos objetivos do sistema de produção da cultura e na biologia e ecologia das pragas (NORRIS *et al.*, 2003).

A metodologia do MIP em mangueira requer o acompanhamento periódico, de pragas, por meio de amostragem para detecção do objeto alvo. De acordo com a EMBRAPA (2005), a amostragem deve traduzir a realidade fitossanitária da área monitorada, e deve ser feita de forma arbitrária, em percurso zigue-zague. É quantificada apenas a incidência da praga, ou seja, a presença dos sintomas da doença ou dos insetos. A planta amostrada é dividida em quatro partes, chamadas quadrantes, nas quais são avaliados seus órgãos (ramos, folhas, flores e frutos).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em pomar de mangueira 'Haden', em plena produção, espaçamento 6m x 4m, em lote pertencente à empresa Thelo Produção Agrícola, situado na área C2 do projeto Jaíba, no município de Matias Cardoso, Minas Gerais. As amostragens foram realizadas a partir do florescimento até a colheita dos frutos de mangueira, que ocorreu entre os meses de abril e setembro de 2007. Identificaram-se na área duas parcelas de aproximadamente 2,5 ha, constituída cada uma de 310 plantas da cultivar Haden, na mesma idade, período fenológico e sob mesmos tratamentos culturais. As parcelas selecionadas foram georeferenciadas, sendo a parcela no sistema de produção integrada (PI) localizada nas coordenadas geográficas 15°02'01.4" de latitude Sul e 43°49'45.6" de longitude Oeste, e a parcela do sistema convencional situada em 15° 02'00.4" de latitude Sul e 43° 49'43.1" de longitude Oeste.

Durante todo o período de avaliação da área, os dados climáticos foram acompanhados de acordo com informações fornecidas pela Estação Meteorológica da EPAMIG/CTNM situada na Fazenda Experimental de Mocaminho, que fica a 42 km da área estudada. Entre as duas parcelas, deixou-se uma linha de plantas para efeito de bordadura. Em cada parcela, foram amostradas semanalmente 10 plantas de forma arbitrária, em percurso em ziguezague.

Cada planta amostrada foi dividida em quatro quadrantes, nos quais foram avaliados visualmente a presença de doenças e insetos nos seus órgãos (ramos, folhas, flores e frutos). Em cada quadrante foram amostrados aleatoriamente dois ramos, duas inflorescências e um fruto, onde foi observada a incidência das seguintes doenças: mancha angular (*Xanthomonas campestris* pv. *Mangiferaeindicae*), malformação (*Fusarium subglutinans*), antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), morte descendente (*Botriodiplodia*

theobromae), e a presença dos seguintes insetos: mosquinha da manga (*Erosomyia mangiferae*), tripes (*Selenotrips rubrocinctus*), cochonilha (*Aulacaspis tubercularis*).

No primeiro ramo foram amostradas 5 folhas do último fluxo vegetativo, quando foi avaliada a incidência de mancha angular, malformação, antracnose e morte descendente, além de sinais de ataque de mosquinha, tripes e cochonilha. No segundo ramo utilizou-se a mesma metodologia de amostragem do primeiro ramo para as mesmas doenças e insetos, com exceção da antracnose e morte descendente, que foram avaliadas no penúltimo fluxo do ramo. A presença de cochonilhas foi avaliada ao longo dos dois ramos.

Foram amostradas duas inflorescências, sendo que na inflorescência do primeiro ramo foram monitorados os níveis de tripes, mosquinha, antracnose, malformação e morte descendente. Já na segunda inflorescência somente as doenças foram avaliadas. Por último, foram amostrados dois frutos por quadrante e nestes avaliaram-se a presença de mancha angular, antracnose, morte descendente, mosquinha, tripes e cochonilha.

Para realizar o monitoramento da parcela quanto ao nível de ação de determinada doença ou inseto, foram atribuídas notas a cada órgão com sintomas de doenças e presença de insetos. Para as doenças foram atribuídas notas que variavam de 0 a 5, correspondente a incidência da doença nas cinco folhas avaliadas. Se nenhuma das folhas amostradas apresentasse sintomas da doença a nota seria 0 (zero), mas se todas as folhas apresentassem sintomas a nota seria 5 (cinco), ou seja, cada folha representou nota 1. O mesmo procedimento foi válido para os oito ramos amostrados nos quatro quadrantes da planta. Para ramos, inflorescências e frutos, as notas variavam de 0 a 2, uma vez que são somente dois órgãos amostrados por quadrante, onde a nota 0 significa ausência de ataque e a nota 2 indica que os dois órgãos amostrados estavam com sinais.

Para realizar o monitoramento dos insetos, as notas atribuídas variaram de 0 a 1 para inflorescências e frutos e de 0 a 2 para folhas, folhas novas e brotações; com uma peculiaridade para a presença de tripes, que foram anotadas somente aquelas inflorescências que apresentaram 10 ou mais indivíduos por panícula, após a batida da mesma em bandeja de amostragem.

Para chegar aos níveis de ação de cada praga, momento este onde o controle foi realizado, as notas atribuídas a cada praga foram transferidas para uma planilha específica. De posse destes dados, os níveis de infecção ou infestação foram calculados por meio de regra de três simples, utilizando-se do valor total de órgãos avaliados como sendo 100%, fazendo relação com a nota atribuída a cada órgão avaliado.

No sistema de PI, o controle foi realizado para cada doença ou praga quando o índice de ataque ultrapassou os limites estabelecidos pelas Normas Técnicas Específicas de Produção Integrada de Manga produzida pela Embrapa Semi-Árido e MAPA (LOPES *et al.*, 2003). No sistema convencional, o controle seguiu o manejo utilizado pelo produtor e foi realizado de acordo com técnicas de manejo e particularidades inerentes à propriedade.

Para a análise de produção e pós-colheita, todos os frutos de cada uma das 10 plantas amostradas em cada sistema de produção foram colhidos no ponto de maturidade fisiológica, sendo separados, ao acaso, quatro frutos por planta para as análises em pós-colheita. Por ocasião da colheita, a partir do dia 30/08/2008, todos os frutos de cada planta foram pesados, obtendo-se a produção por planta e a produtividade, enquanto as demais avaliações foram realizadas nove dias após a colheita, apenas com os quatro frutos por planta, quando estes frutos estavam maduros. Os frutos foram levados para o Laboratório de Pós- Colheita de Frutas e Hortaliças da UNIMONTES, no Campus de Janaúba e mantidos em temperatura ambiente.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com dois tratamentos (sistemas de produção), 10 repetições (plantas) e quatro frutos por parcela, analisando-se peso, perda de peso, diâmetro e comprimento dos frutos, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e pH. Os dados avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SAEG.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Monitoramento de Pragas

4.1.1 Doenças

De acordo com o monitoramento das doenças, o oídio (*Oidium mangiferae* BERTHT) e a mancha de alternária (*Alternaria alternata* (FRIES) KEISSLER) não foram identificadas no pomar avaliado neste trabalho. A ocorrência de condições climáticas desfavoráveis ao oídio, bem como a intensa eliminação de panículas afetadas pela malformação, podem ter contribuído para a não ocorrência de oídio nas plantas avaliadas. De acordo com Zambolim e Junqueira (2004), o oídio ocorre em regiões com temperatura de 20°C e umidade relativa acima de 60% . Gupta (1989), em estudo realizado sobre a evolução da epidemia de oídio em mangueira, relatou que o nível máximo de infecção ocorreu com temperaturas de 26°C e 100% de umidade relativa.

O baixo índice de florescimento do pomar e a elevada ocorrência de malformação floral (*Fusarium subglutinans* WOLLENW e REINKING), o que acarretou numa grande eliminação de flores doentes também podem ter contribuído para redução do inóculo do oídio no pomar, uma vez que os órgãos atacados foram retirados logo no início dos primeiros sintomas e incinerados.

As demais doenças ocorreram, contudo seus níveis de ataque foram relativamente baixos devido às condições climáticas desfavoráveis, como se pode observar na figura 1.

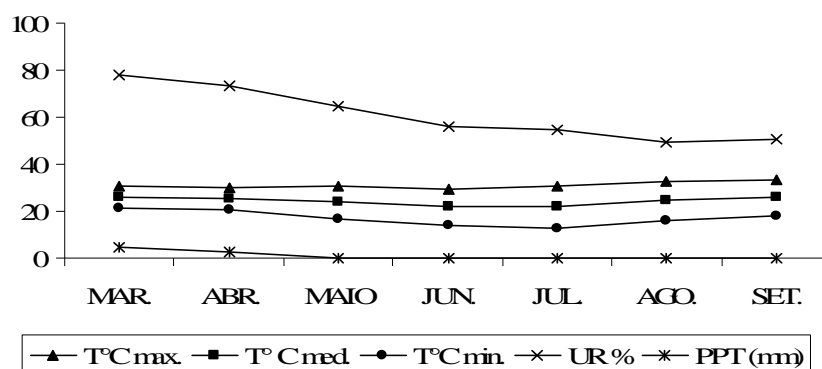


FIGURA 1. Umidade relativa (UR), Temperatura máxima, média e mínima (T) e precipitação (PPT), coletadas de março a setembro de 2007, na Estação Meteorológica da Fazenda Experimental de Mocambinho, EPAMIG/CTNM, Jaíba, MG.

De acordo com o monitoramento efetuado, a morte descendente (*Botryodiplodia theobromae* PAT.) ocorreu nas folhas, ramos e inflorescências. A ocorrência de *B. theobromae* em folhas pode ser tolerada até 10% de infecção, nível em que se deve entrar com controle. De abril a agosto de 2007, a incidência desta doença nas folhas da mangueira ‘Haden’ não ultrapassou 2,05%, tanto na parcela em sistema convencional como na produção integrada (Figura 2).

Os ramos foram mais atacados pela morte descendente, chegando ao pico máximo de 8,75% de infecção na última semana do mês de julho no sistema PI (Figura 2). Os níveis de infecção nos ramos foram superiores aos encontrados nas folhas, no entanto, em ambos sistemas, não atingiram 10% de infecção necessários para atingir o nível de controle para esta doença. Os níveis máximos de infecção nas inflorescências chegaram a 5% no sistema PC, na segunda semana de junho e julho; já no sistema PI, os níveis de infecção não ultrapassaram 3,75% (Figura 2).

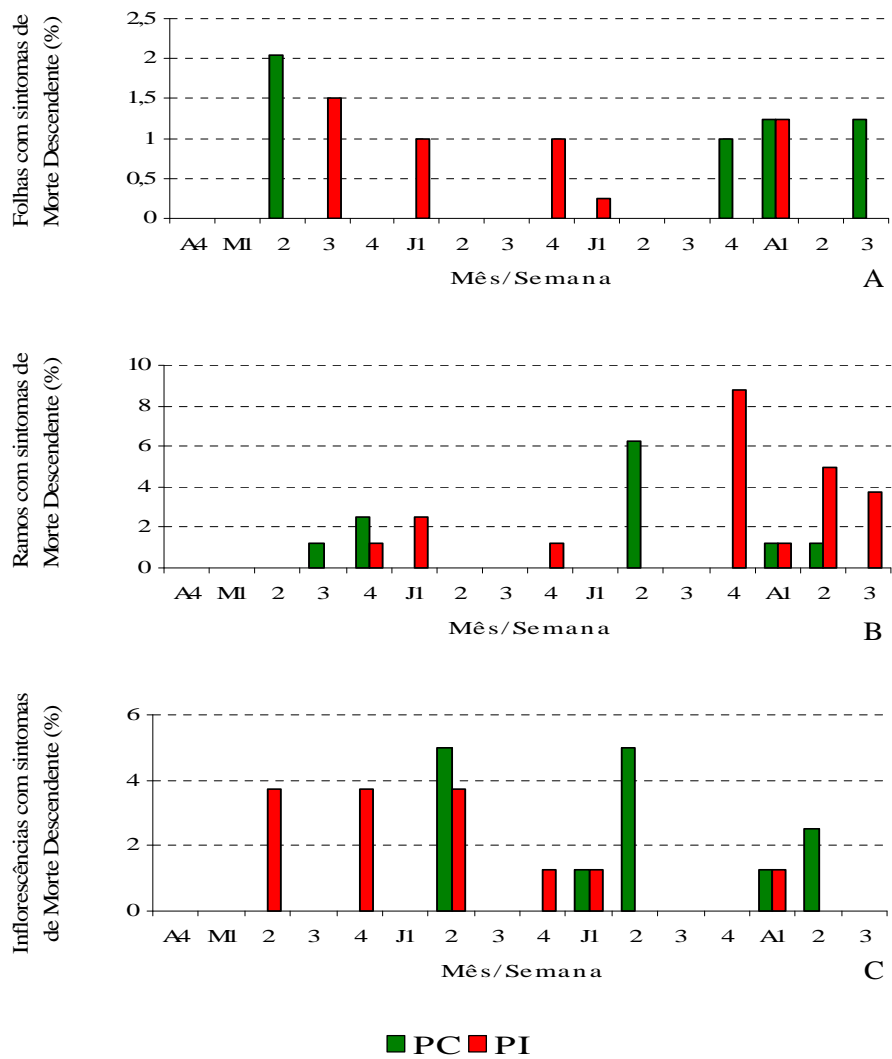


FIGURA 2. Porcentagem de folhas (A), ramos (B) e inflorescências (C) da mangueira 'Haden' com sintomas de morte descendente (*Botriodiplodia theobromae*), em pomar situado no projeto Jaíba-MG, conduzido em sistema de produção convencional (PC) e de produção integrada (PI), de abril a agosto de 2007.

* As letras representam os meses de abril (A), maio (M), junho (J), julho (J) e agosto (A) de 2007, e os números representam as semanas de cada mês, em ordem cronológica.

Em ambos os sistemas de produção não foi necessária a aplicação de controle químico, uma vez que as condições climáticas nesse período foram desfavoráveis ao patógeno, como umidade relativa próxima de 60%, ausência de precipitação e temperatura relativamente mais baixa nesses meses de inverno (Figura 1). As condições climáticas ideais para o desenvolvimento dessa doença são temperaturas entre 27 e 32°C e umidade relativa do ar entre 80 e 85% (RIBEIRO, 2005). Esses níveis de infecção, embora baixos, podem ter sido causados pela ausência de proteção dos ápices dos ramos após as podas de controle de inflorescências com malformação floral.

A identificação de *B. theobromae* deve ser muito criteriosa, visto que no final do florescimento várias flores em avançado estágio de senescência podem ser confundidas com sintomas da morte descendente. A incorreta identificação de senescência como sendo sintomas de morte descendente poderia superestimar a doença e atingir níveis de ação da doença.

A malformação floral (*Fusarium subglutinans* WOLLENW e REINKING) atingiu nível de infecção logo na primeira avaliação, no final do mês de abril, com 56,25% e 31,25% nos sistemas PC e PI, respectivamente, níveis estes muito superiores aos 10% recomendados para o controle desta doença (Figura 3B). Deste modo recomendou-se o controle, que foi realizado por meio da poda e incineração de flores doentes. Após a intervenção, todos os sintomas desapareceram, até a última semana de maio, quando as inflorescências malformadas novamente atingiram níveis de controle. Apesar de 22,5% de infecção no sistema PC e 33,75% no PI serem níveis que ainda recomendam o controle, este não foi efetuado de forma sistemática.

A partir da última semana de maio até a primeira semana de agosto, os níveis de malformação floral ficaram entre 1,25% e 37,5%, de acordo com cada semana e sistema de produção. Isto pode ser explicado pelo fato de que mangueiras nessa região florescem naturalmente nessa época do ano, assim,

algumas inflorescências continuaram sendo emitidas de forma esporádica e apresentavam sintomas da doença (Figura 3B).

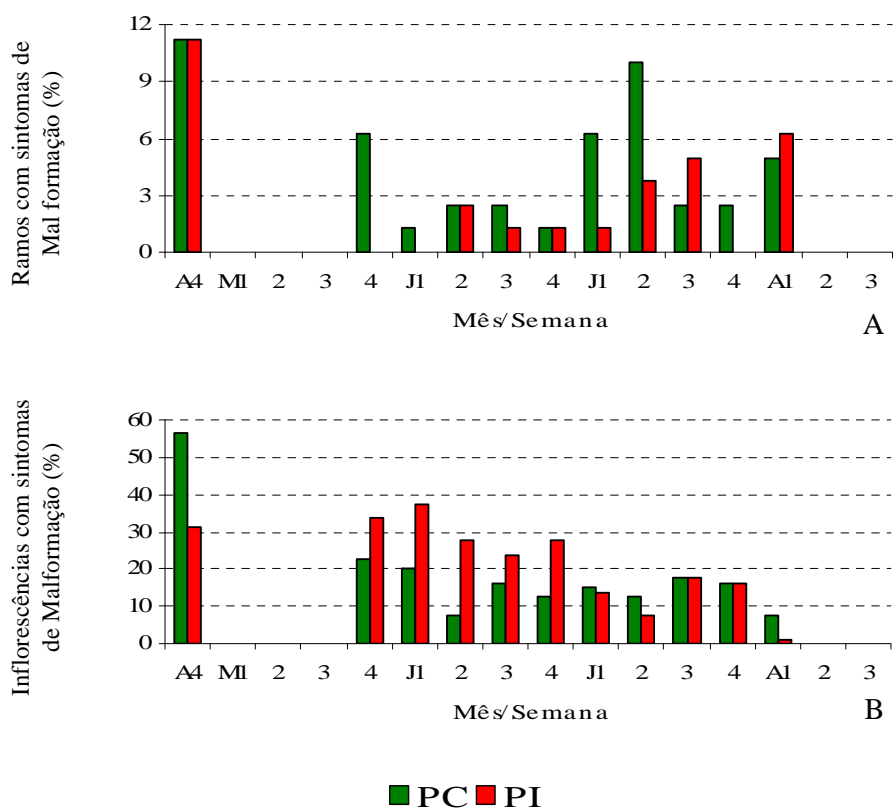


FIGURA 3. Porcentagem de ramos (A) e inflorescências (B) da mangueira ‘Haden’ com sintomas de malformação, em pomar comercial do projeto Jaíba, conduzido em sistema de produção convencional (PC) e de produção integrada (PI), de abril a agosto de 2007.

* As letras representam os meses de abril (A), maio (M), junho (J), julho (J) e agosto (A) de 2007, e os números representam as semanas de cada mês em ordem cronológica.

Altos níveis de infecção da malformação floral observados para variedade 'Haden' nas condições estudadas do projeto Jaíba demonstraram uma situação distinta dos pomares de São Paulo, onde, segundo Ribeiro (1989), os maiores danos da malformação floral se concentram na variedade Tommy Atkins e, em bem menor grau, na variedade Haden. Estas diferenças ocorrem devido à influência de vários fatores como condições climáticas, mês do ano, época da indução floral, histórico da área, tratamentos culturais, origem das mudas, dentre outros fatores. Por isso, torna-se necessário o ajuste de tecnologias para cada região.

De acordo com Junqueira (2002), a resistência à malformação é conferida por genes recessivos, não havendo variedade totalmente resistente. Nas condições de São Paulo, a 'Haden' e a 'Palmer' são mais tolerantes aos dois tipos de malformação, vegetativa e floral; e a 'Keitt', suscetível a malformação vegetativa, sendo a 'Tommy Atkins' mais suscetível (JUNQUEIRA, 2002).

Anjos *et al.* (2002), em levantamento realizado no período de 1998 a 2000, em plantios comerciais de manga no cerrado do Brasil Central, constataram a presença do fungo *Fusarium subglutinans* em todas as amostras com sintomas de malformação vegetativa e floral, e observaram que a malformação floral foi severa em 33,33% das áreas inspecionadas e medianamente severa em 27,78% delas.

Diferente da malformação floral, a vegetativa não apresentou níveis tão altos de infecção (Figura 3A). Somente na quarta semana de abril, logo na primeira semana de avaliação, a malformação vegetativa apresentou níveis que justificassem seu controle, com 11,25% de infecção em ambos os sistemas de produção. O controle desta doença foi realizado concomitantemente com o controle da malformação floral. Nas semanas subsequentes não houve mais problemas com esta doença, no entanto, a partir da última semana de maio os

sintomas da malformação vegetativa voltaram a aparecer, provavelmente devido a ocorrência de brotações oriundas dos ramos podados em controle anterior.

A mancha angular é uma doença que ataca folhas e frutos, no entanto nas condições desse trabalho só se manifestou nas folhas. Os níveis atingidos por esta doença não ultrapassaram 1,5% de incidência no sistema PC, na primeira semana do mês de junho, enquanto o nível máximo atingido pelo sistema PI foi de 0,5%, na segunda e terceira semanas do mês de maio. Em ambos os sistemas de produção somente foram identificados sintomas da mancha angular até a primeira semana de junho. Estes baixos níveis de incidência da mancha angular podem ser explicados pela ausência de chuvas e baixa umidade relativa neste período do ano, nas condições de semi-árido do Norte de Minas.

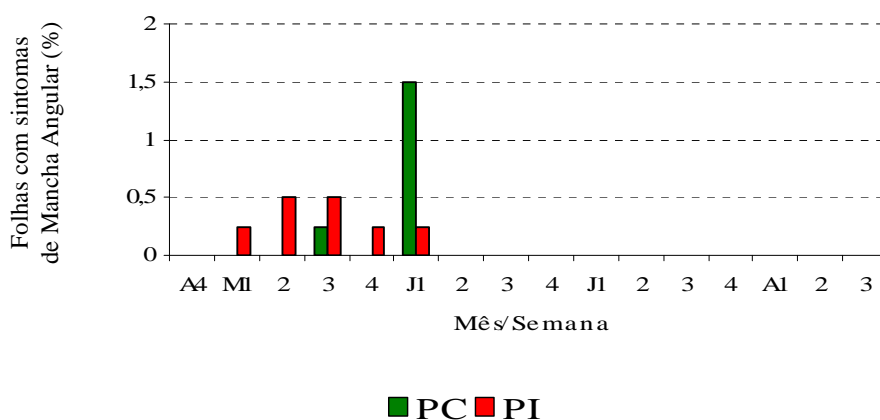


FIGURA 4. Porcentagem de folhas da mangueira ‘Haden’ com sintomas de mancha angular, em pomar comercial do projeto Jaíba, conduzido em sistema de produção convencional (PC) e de produção integrada (PI), de abril a agosto de 2007.

* As letras representam os meses de abril (A), maio (M), junho (J), julho (J) e agosto (A) de 2007, e os números representam as semanas de cada mês em ordem cronológica.

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (PENZ e SACC), foi identificada em folhas e inflorescências da mangueira 'Haden'. Não foi verificado nenhum sintoma de infecção por antracnose em frutos no campo e aos 9 dias após a colheita, o que não descarta a possibilidade de lesões latentes. Na segunda semana de junho, observou-se o nível de incidência máximo de antracnose nas folhas da mangueira, atingindo 9,5% no sistema PI, valor próximo ao nível de 10%, que indicaria o controle (Figura 5A).

As condições climáticas durante o período de abril a agosto de 2007 foram desfavoráveis ao desenvolvimento da antracnose, com temperatura média abaixo de 25°C, umidade relativa menor que 90% e praticamente ausência de precipitação, com poucas chuvas apenas no mês de abril e meados de maio (Figura 1). A maior porcentagem de folhas com sintomas de antracnose durante o mês de junho e início de julho pode ser explicada pelo maior desenvolvimento das lesões já existentes no pomar no início das avaliações, as quais durante as primeiras avaliações ainda se encontravam pequenas e de difícil identificação, só podendo as mesmas serem confirmadas semanas mais tarde (Figura 5).

A partir das últimas chuvas do período avaliado, em meados de maio, todas as condições climáticas foram desfavoráveis ao desenvolvimento da antracnose, o que refletiu na redução da doença (Figuras 1 e 5). A incidência de antracnose nas inflorescências foi ainda menor do que nas folhas, com nível máximo no sistema PC de 1,75% na quarta semana de abril, coincidindo com o final do período chuvoso nas áreas de Projeto Jafba (Figuras 1 e 5B).

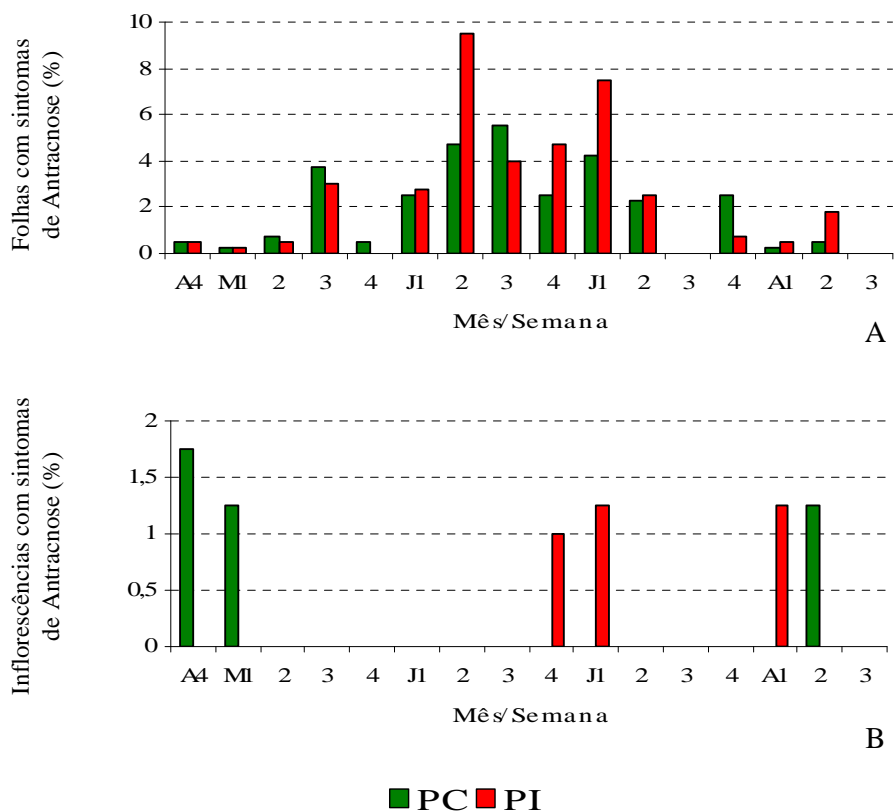


FIGURA 5. Porcentagem de folhas (A) e inflorescências (B) da mangueira ‘Haden’ com sintomas de antracnose, em pomar comercial do projeto Jaíba, conduzido em sistema de produção convencional (PC) e de produção integrada (PI), de abril a agosto de 2007.

* As letras representam os meses de abril (A), maio (M), junho (J), julho (J) e agosto (A) de 2007, e os números representam as semanas de cada mês em ordem cronológica.

As mesmas condições climáticas que favorecem a incidência de antracnose favorecem a incidência de oídio, o qual provoca ferimentos nos frutos. Estes ferimentos servirão como vetores de penetração para *C. gloeosporioides* a partir de outubro, época em que as condições climáticas tornam-se favoráveis à antracnose, com elevadas umidade e temperatura. Dessa

forma, o controle do oídio é de extrema importância no manejo da antracnose (ZAMBOLIM *et al.*, 2002). Neste trabalho talvez a ausência de oídio na época de floração e colheita também possa estar relacionado com a baixa incidência de antracnose em todos órgãos durante o período avaliado.

4.1.2 Insetos e Ácaros

Paralelamente ao monitoramento das doenças, realizou-se o monitoramento dos insetos no pomar de mangueira 'Haden'. Durante o período avaliado não foram encontrados pulgões (*Aphis gossypii* (GLOVER)), lepidópteros e ácaros (*Aceria Mangiferae* (SAYED)), no entanto foram detectados tripes (*Selenotrips rubrocinctus* (GIARD)), mosquinha da manga (*Erosomyia mangiferae* (FELT)) e cochonilha (*Aulacaspis tubercularis* (NEWSTEAD)).

Dentre as pragas monitoradas, o tripes foi o inseto que mais atacou a mangueira. Este inseto geralmente pode ser encontrado em ramos, frutos e inflorescências; no entanto, só foi identificado em inflorescências, no período compreendido da última semana de abril até a terceira semana de maio (Figura 6).

Observou-se que durante a quarta semana de abril os níveis de ataque de tripes já apresentavam valores próximos a 10%, com 6,25% na bordadura do sistema PC, e 8,33% no interior da parcela no sistema PI. Na segunda avaliação houve um incremento nos níveis de ataque de tripes em ambos os sistemas de produção, seja na bordadura ou interior da parcela. Observaram-se 25% de inflorescências atacadas por 10 ou mais tripes na bordadura dos dois sistemas de produção. No interior da parcela do sistema PC o nível de ataque chegou a 64,2%, enquanto no interior da parcela do sistema PI registrou-se o maior nível de ataque deste inseto, chegando a atingir 83,3% (Figura 6).

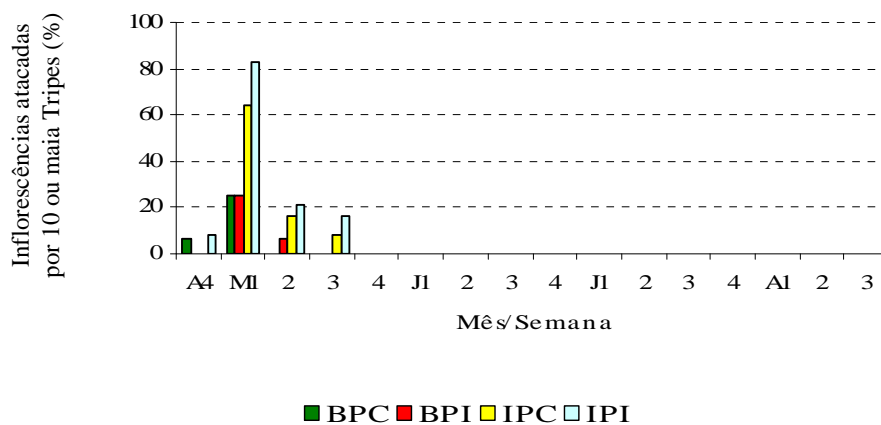


FIGURA 6. Porcentagem de inflorescências de mangueira ‘Haden’ com 10 ou mais Tripes (*Selenotrips rubrocinctus* GIARD), em pomar comercial do projeto Jaíba, conduzido em sistema de produção convencional (BPC: bordadura da parcela ou IPC: interior da parcela), e de produção integrada (BPI: bordadura da parcela ou IPI: interior da parcela), de abril a agosto de 2007.
 * As letras representam os meses de abril (A), maio (M), junho (J), julho (J) e agosto (A) de 2007, e os números representam as semanas de cada mês em ordem cronológica.

Qualquer valor acima de 10% de inflorescências com 10 ou mais tripes já justificaria o controle químico, entretanto este não foi efetuado. Devido a informações de produtores na região de Juazeiro-Petrolina, bem como na região do Norte de Minas, os quais aguardam os níveis das semanas subseqüentes para realizarem a intervenção química, optou-se por observar a tendência de ataque nas semanas seguintes para a tomada de decisão. Na semana seguinte observou-se redução drástica na porcentagem de inflorescências com tripes sem que tivesse sido realizada nenhuma forma de controle.

Na parcela do sistema PC, a porcentagem caiu de 25% para ausência de insetos na bordadura e para 16,6% no interior. Estes valores não justificavam mais a recomendação de controle na bordadura da parcela. Todavia, o nível

encontrado no interior da parcela ainda indicava a necessidade de controle. Na parcela PI, os valores caíram para 6,25% na bordadura e para 20,8% no interior da parcela, o que novamente justificaria a intervenção química somente no interior da parcela. Devido a esta grande redução da infestação de tripes, optou-se por aguardar novamente mais uma semana para recomendar o controle. Novamente na semana seguinte, estes valores reduziram para 8,33% e 16,6% no interior das parcelas de PC e PI, respectivamente. Nessa semana, nas bordaduras, em ambos os sistemas avaliados não se identificaram inflorescências com 10 ou mais tripes, o que descartou a necessidade de controle químico nas bordaduras.

Na quarta semana de maio não foram encontrados tripes nas inflorescências em ambos os sistemas de produção, seja na bordadura ou interior das parcelas. O amadurecimento das inflorescências e a presença de ventos fortes na região podem ter contribuído para a redução populacional deste inseto.

O fato da parcela em sistema convencional apresentar quedas mais rápidas nos níveis de infestação de tripes pode ter ocorrido devido à posição marginal desta parcela em relação à parcela PI, o que a coloca em posição da ação direta dos ventos predominantes.

A partir da segunda semana de junho, observou-se o ataque da mosquinha da manga nas brotações dos dois sistemas de produção, tanto na bordadura como no interior da parcela (Figura 7A). Os níveis variaram de ausência de sinais até 4,17 % de ataque, sendo observados com maior frequência a partir de junho. Entretanto, não atingiram o nível de controle de 5% de ataque para a cultura neste estágio fenológico.

As folhas da mangueira foram os órgãos mais frequentemente atacados durante o período de abril a agosto de 2007, independente do sistema de produção e bordadura ou interior da parcela. Somente na segunda semana de maio não foram observados sinais de ataque desta praga (Figura 7B).

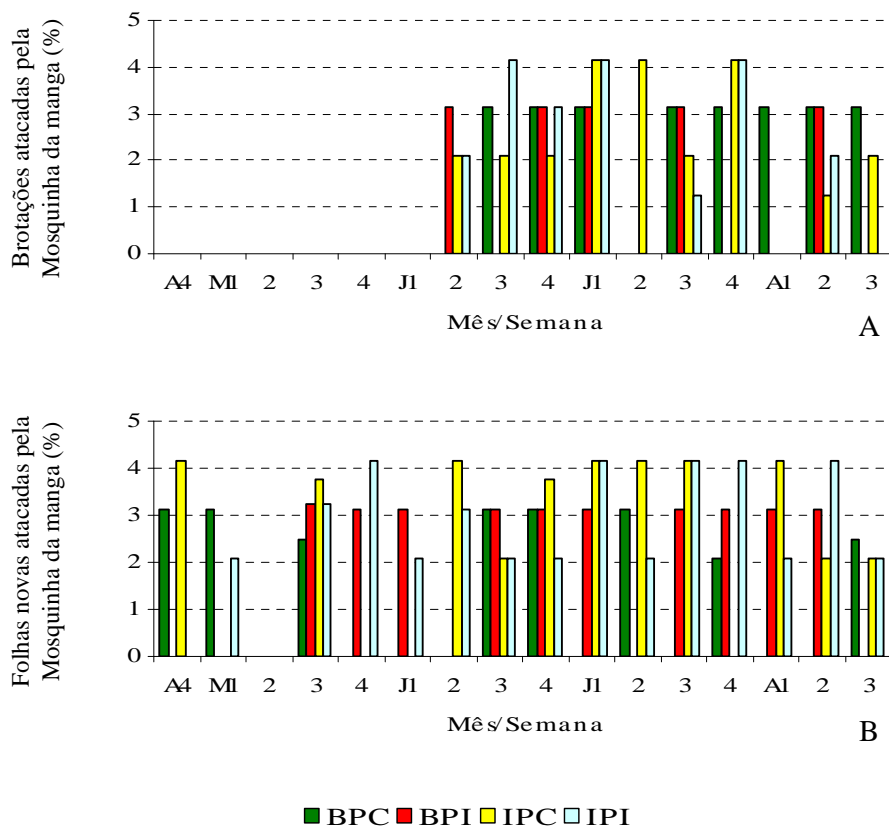


FIGURA 7. Porcentagem de brotações (A) e folhas novas (B) da mangueira ‘Haden’ com sintomas de mosquinha da manga (*Erosomyia mangiferae* FELT), em pomar comercial do projeto Jaíba, conduzido em sistema de produção convencional (BPC: bordadura da parcela ou IPC: interior da parcela) e de produção integrada (BPI: bordadura da parcela ou IPI: interior da parcela), de abril a agosto de 2007.
* As letras representam os meses de abril (A), maio (M), junho (J), julho (J) e agosto (A) de 2007, e os números representam as semanas de cada mês em ordem cronológica.

O ataque da mosquinha da manga em ramos não atingiu níveis de controle em nenhum dos sistemas de produção avaliados, seja na bordadura ou

no interior da parcela. Os níveis não ultrapassaram os 4,17% de ataque nos ramos da mangueira ‘Haden’ (Figura 8A).

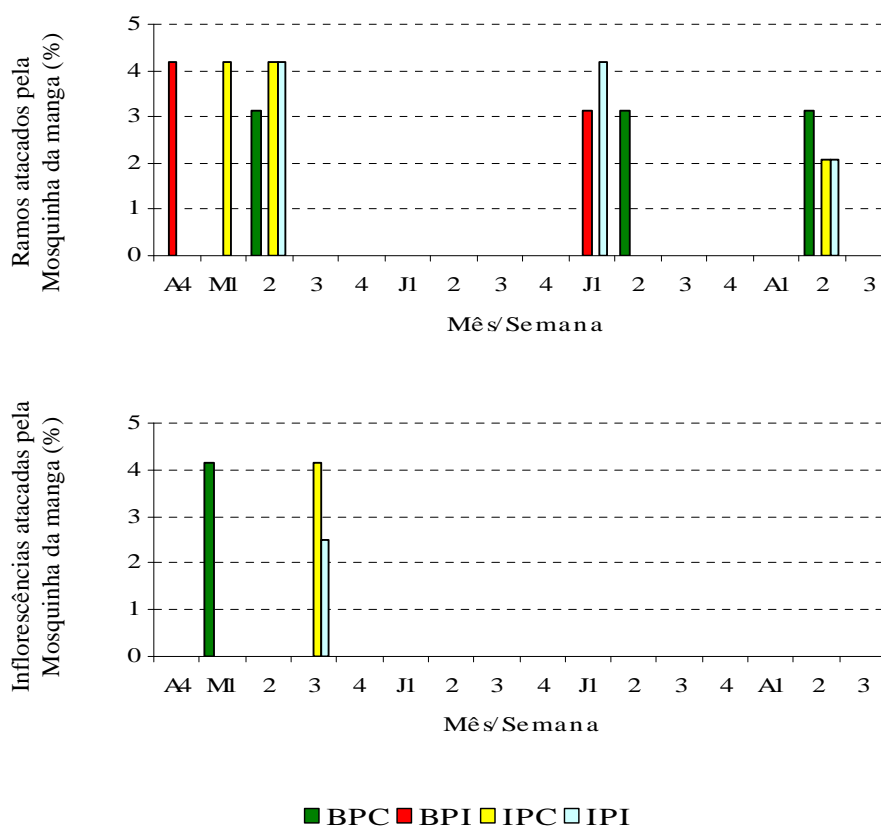


FIGURA 8. Porcentagem de ramos (A) e inflorescências (B) da mangueira ‘Haden’ com sintomas da mosquinha da manga (*Erosomyia mangiferae* FELT), em pomar comercial do projeto Jaíba, conduzido em sistema de produção convencional (BPC: bordadura da parcela ou IPC: interior da parcela) e de produção integrada (BPI: bordadura da parcela ou IPI: interior da parcela), de abril a agosto de 2007.

* As letras representam os meses de abril (A), maio (M), junho (J), julho (J) e agosto (A) de 2007, e os números representam as semanas de cada mês em ordem cronológica.

De todos os órgãos atacados pela mosquinha, as inflorescências são os mais sensíveis ao seu ataque. Nesse período fenológico, o índice de ataque não poderia ultrapassar o nível de 2%. Logo no início do florescimento, na primeira semana de maio, na bordadura do sistema convencional, a porcentagem de ataque da mosquinha da manga chegou a 4,17% (Figura 8B).

Apesar de atingido o nível de controle o produtor optou por não realizar. Contudo, observou-se que nas semanas seguintes não houve mais ataques na bordadura. Duas semanas após, este mesmo nível de ataque foi encontrado no interior da parcela do sistema PC, o que indica que a mosquinha migrou para o interior da parcela. Já no sistema PI, o único ataque nas inflorescências também ocorreu na terceira semana de maio, com um índice de 3,13% de ataque. Nesse período, os índices observados no interior da parcela justificavam o controle desta praga, no entanto optou-se por aguardar a avaliação da semana seguinte para tomada de decisão visando a realizar a intervenção com produtos químicos. Observou-se que a população da praga não evoluiu para níveis de ataque superiores nas semanas seguintes. Devido ao elevado número de inflorescências eliminadas com sintomas de malformação, possivelmente grande parte das inflorescências atacadas pela mosquinha foi eliminada e conseqüentemente pode ter controlado de forma indireta a mosquinha da manga. O ambiente compactado das inflorescências com sintomas de malformação floral funciona como abrigo para vários insetos, inclusive para a mosquinha da manga.

A. mangiferae por ser vetor do fungo *Fusarium subglutinans*, agente etiológico da malformação da mangueira, que é séria doença no Vale do São Francisco, provocando drástica redução na produção (SANTOS FILHO *et al.* 2002). Em conseqüência do ataque de *E. mangiferae* ao eixo da inflorescência da mangueira, pode haver perda total da panícula floral, podendo ainda o inseto

danificar folhas, brotações e provocar a queda de frutos (BARBOSA *et. al.* 2005).

Três espécies de cochonilhas podem ser identificadas atacando a mangueira, *A. tubercularis*, *P. tritiformis* e *P. adonidum*. Somente foi identificada a presença da espécie *A. tubercularis* no pomar de mangueira 'Haden', a qual possivelmente teve sua presença inibida no início das amostragens pela pulverização de indutores de florescimento nos meses de março e abril de 2007. A partir da terceira semana de maio até a segunda semana de julho observou-se a presença de cochonilhas nas folhas da mangueira. Entretanto, no período em que esteve presente, a cochonilha não atingiu o nível de ataque de 10%, para que fosse recomendado o controle químico (Figura 9).

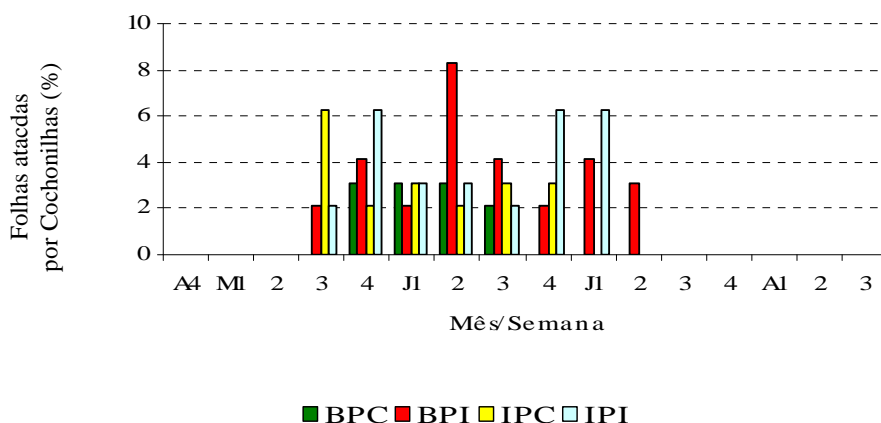


FIGURA 9. Porcentagem de folhas de mangueira 'Haden' colonizadas por cochonilhas (*Aulacaspis tubercularis*), em pomar comercial do projeto Jaíba, conduzido em sistema de produção convencional (BPC: bordadura da parcela ou IPC: interior da parcela) e de produção integrada (BPI: bordadura da parcela ou IPI: interior da parcela), de abril a agosto de 2007.

* As letras representam os meses de abril (A), maio (M), junho (J), julho (J) e agosto (A) de 2007, e os números representam as semanas de cada mês em ordem cronológica.

4.2 Produção e Qualidade dos Frutos

Dentre todas as características avaliadas na colheita e pós-colheita dos frutos somente as características diâmetro e comprimento de frutos apresentaram diferenças significativas entre os sistemas de produção integrada e convencional. O diâmetro dos frutos foi maior no sistema PI, com 8,6 cm, comparado ao sistema PC, com 8,3 cm (Tabela 1). Embora detectada diferença significativa entre os tratamentos, os valores encontrados diferenciam em apenas 0,3 cm e estão dentro do intervalo citado por Carvalho *et al.* (2004), que encontraram diâmetro médio de $8,3\pm 0,9$ cm em frutos de ‘Haden’.

TABELA 1. Valores médios de peso (PESO), perda de peso (PPES), diâmetro (DIAM), comprimento (COMP) e firmeza (FIRM) dos frutos de mangueira ‘Haden’, oriundos de sistema de produção convencional (PC) e produção integrada (PI), no município de Matias Cardoso, MG, 2007.

TRATAMENTO	PESO (g)	PPES (%)	DIAM (cm)	COMP (cm)	FIRM (N)
P. INTEGRADA	435,0 A	7,7 A	8,6 A	11,1 A	7,5 A
P. CONVENCIONAL	435,0 A	7,6 A	8,3 B	10,7 B	6,2 A
CV (%)	8,8	8,1	3,0	3,3	39,1

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O mesmo comportamento observado para a característica diâmetro foi detectado para o comprimento dos frutos oriundos do sistema PI, que tiveram 11,10 cm de comprimento, enquanto que frutos do sistema PC apresentaram 10,70 cm (Tabela 1). Estes valores foram um pouco acima dos valores encontrados por Carvalho *et al.* (2002), que encontraram valores entre 9,2 cm e 10,0 cm de comprimento de frutos da cultivar Haden 2H. Esta diferença, bem como a encontrada no diâmetro dos frutos, praticamente não influencia

comercialmente a classificação dos frutos, os quais geralmente são separados por peso.

O peso dos frutos, em ambos os sistemas de produção, foi de 435 g, em média, não havendo diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1). Segundo Donadio (1982), estes frutos se enquadrariam na classe 3 (fruto grande, com peso entre 350 a 500 g). Estes valores estão dentro da faixa estabelecida por Nunes (1995) para o peso médio dos frutos da variedade Tommy Atkins, que é de 300 a 700 g, porém, abaixo do valor estabelecido por Albuquerque *et al.* (1999), que é em torno de 550 g. Esse autor afirma que, com produtividade alta, o peso dos frutos pode ser menor, entretanto, o pomar em estudo neste trabalho apresentou baixa produtividade, em função da elevada infecção causada pela malformação floral, e peso de frutos com valores médios (Tabelas 1 e 3).

A porcentagem de perda de peso dos frutos oriundos dos sistemas de produção foi de 7,65%, em média (Tabela 1). Braz *et al.* (2008) observaram que os tratamentos de mangas ‘Tommy Atkins’ com e sem aplicação de ethephon mantiveram as perdas de massa inferiores a 7% até o 6º dia de armazenamento. Esses valores estão próximos dos avaliados neste trabalho, onde os frutos ficaram armazenados por 9 dias. Já para os frutos da mangueira ‘Ubá’, as perdas ficaram em torno de 10% a 12%, considerando o mesmo período de 6 dias, sob as mesmas condições, o que demonstra diferenças de resistência à perda de água entre cultivares (BRAZ *et al.*, 2008). Lima *et al.* (2007) verificaram redução média de massa de 15% após 12 dias de armazenamento da manga ‘Haden’, com tratamento hidrotérmico e armazenamento refrigerado em atmosfera modificada.

Os valores de firmeza observados neste trabalho para os frutos oriundos da produção integrada e produção convencional não diferiram significativamente e foram inferiores aos relatados por Sornsrivichai *et al.* (1989), em mangas ‘Keaw Sawoey’, que observaram decréscimo na firmeza de 81,4 N para 13,7 N

quando armazenadas em temperatura ambiente (28-33°C) por nove dias. Entretanto, a 13°C houve menor perda de firmeza (57,9 N).

A parede celular dos frutos é composta de polissacarídeos, como a celulose, pectinas, hemicelulose e compostos fenólicos (BRETT e WALDRON, 1990). A degradação da parede celular durante o amadurecimento relaciona-se com a textura e firmeza, que indicam o grau de maturação como também determina a vida de prateleira do fruto (TUCKER, 1993).

Os valores de sólidos solúveis totais encontrados na polpa dos frutos avaliados neste trabalho foram de 15°Brix para ambos os sistemas de produção e podem ser considerados como uma excelente característica de comercialização (Tabela 2).

TABELA 2. Valores médios de sólidos solúveis totais (SST), pH e acidez total titulável (ATT) de polpa de frutos de mangueira 'Haden', oriundos de sistema de produção convencional (PC) e produção integrada (PI), no município de Matias Cardoso, MG, 2007.

TRATAMENTO	SST (°Brix)	pH	ATT
P. INTEGRADA	15,8 A	4,4 A	8,3 A
P. CONVENCIONAL	15,7 A	4,4 A	8,2 A
CV (%)	9,9	19,2	40,2

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O conteúdo de sólidos solúveis pode variar de acordo com a cultivar e o estágio de maturação. Algumas cultivares apresentam teores baixos, como a Tommy Atkins, cujo conteúdo médio de sólidos solúveis é de 13,0°Brix. Contudo, as cultivares Dashehari, Fazli, Langra e Chowsa apresentam teores de sólidos solúveis acima de 20,0°Brix (LAKSHIMANARAYANA, 1980; MEDLICOTT *et al.*, 1986).

Bleinroth *et al.* (1985), ao avaliarem 22 cultivares de mangas no município de Tietê-SP, encontraram um teor médio de sólidos solúveis de 15,9°Brix, dentro de um intervalo de 12,1 a 19,0° Brix. Siqueira *et al.* (1988), que trabalharam com diversas cultivares, encontraram valores que oscilaram de 11,6 a 21,6°brix.

De acordo com Rodrigues (1977), um elevado teor de SST nos frutos, além de satisfazer a preferência do consumidor brasileiro, é muito importante quando o produto é industrializado, pois reduz a necessidade de adição de açúcar. Já para o mercado externo, segundo Souza *et al.* (1984), a preferência é por frutas com menor teor de SST, em relação ao mercado brasileiro.

O pH médio apresentado pelos frutos foi de 4,4 (Tabela 2). Segundo Siqueira *et al.* (1988), para a utilização industrial, um pH inferior a 4,3 é desejável, pois confere ao produto maior resistência a contaminações microbianas. Segundo Castro (1992), mangas com pH acima de 3 estão aptas ao consumo, o que confirma que os frutos avaliados neste estudo estavam com pH apropriado para o consumo com 8 dias após a colheita.

TABELA 3. Valores médios de produção e produtividade de pomar de mangueira ‘Haden’ sob sistema de produção convencional e de produção integrada, no município de Matias Cardoso, MG, 2007.

TRATAMENTO	Produção (kg/planta)	Produtividade (t/ha)
P. INTEGRADA	32,1 A	13,3 A
P. CONVENCIONAL	28,9 A	12,1 A
CV (%)	13,9	13,9

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

A produção de frutos de cada planta e a produtividade do pomar não diferiram significativamente entre os sistema de produção, apresentando média

de 30,5 kg/planta e 12,7 t/ha (Tabela 3). Plantas de mangueira ‘Haden’ com mais de 5 anos de plantio nas condições irrigadas do Norte de Minas Gerais geralmente apresentam produtividade superior a 30 t/ha. Entretanto, conforme foi relatado anteriormente, a elevada incidência de malformação floral com posterior poda das panículas atacadas prejudicou a possível e potencial maior produção das plantas estudadas.

Gomes *et al.* 2007; em experimento conduzido em Petrolina –PE, utilizando do bioestimulante Ecolife40 em pomar de “Tommy Atkins” chegou à uma produtividade de 21,61 t/ha com uma produção média de 86 quilos de frutos por planta.

Oliveira *et al.* 2002; avaliando a produção de manga sob diferentes regimes de irrigação no Piauí, registraram uma produtividade máxima de 13,9 e 12,6 t ha⁻¹ para produção total e comercial respectivamente. Nesse mesmo trabalho a produção não chegou a 6 t ha⁻¹ em regime de sequeiro.

5 CONCLUSÕES

- A ausência de chuvas, baixa umidade relativa e predominância de temperaturas amenas, neste período de abril a setembro, contribui para a ausência ou redução da ocorrência da maioria das pragas da mangueira 'Haden', nas condições irrigadas do Norte de Minas.
- A malformação vegetativa e floral, juntamente com o tripses, apresentam níveis de controle, acima de 10%, em mangueira 'Haden', nos sistemas de produção convencional e integrada.
- Os sistemas de produção não influenciam na produção e na qualidade pós-colheita dos frutos de mangueira 'Haden'.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOU-AWAD, B. A. Ecological and biological studies on the mango bud mite, *Eriophyes mangiferae* (SAYED) with description of immature stages (Eriophyidae:Eriophyoidea), **Acarologia**, n.22, p.145-150, 1981.

AGRIANUAL 2007: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2006. p.363-369.

AGRIOS, G. N. Environmental effects on the development of infectious plant disease. *In: Plant Pathology*. 5 ed. Amsterdam: Elsevier, 2005. Cap. 7, p.249-263.

ANJOS, J. R. N. *et al.*. Associação de *Fusarium sacchari* com a malformação vegetativa da mangueira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, p. 75-77. 2002.

BAGSHAW, J. **Mango pest and disorders**. Queensland: Departament of Primary Industries, 1989. 44 p. (Bulletin, Q189007).

BAILEY, J.A. *et al.*. Infection strategies of *Colletotrichum* sp. *In: BAILEY, A. J.; JEGER, J. M. Colletotrichum: biology, pathology and control*. Oxford: British Society for Plant Pathology, 1992. p.88-120.

BLEINROTH, E.W. *et al.* Avaliação de novas cultivares de manga para industrialização: I. Análise das características físico-geométricas e químicas da matéria-prima. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n. 2, p. 217-246, 1985.

BRAZ, V. B. *et al.* Indução do amadurecimento de mangas cv. Tommy Atkins e cv. Ubá pela aplicação de ethephon pós-colheita. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.1, 2008.

BREET, C.; WALDRON, K. **Physiology and biochemistry of plant cell walls.** London: Unwin Hyman, 1990. 193p.

CAPPELLINI, R. A.; CEPONIS, M. J. Disorders in avocado, mango and pineapple shipments to the New York market 1972-1985. **Plant Disease**, St. Paul, v.72, p.270-273, 1988.

CASTRO, J. V. Maturação controlada de frutas. *In*: BLEINROTH, *et al.* **Tecnologia de pós colheita de frutas tropicais.** Campinas: ITAL, 1992. p.93-102. (Manual Técnico, 9).

CUNHA, M.M., *et al.* **Manga para exportação: aspectos fitossanitários.** EMBRAPA-SPI: Brasília-DF, 1993.

DHINGRA, O. D. Patologia pós-colheita. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.122, p.46- 50, 1985.

DICKLER, E. Análise da produção integrada de frutas (PIF) de clima temperado na Europa. *In*: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000, 1999. p.24-28.

DONADIO, L.C. *et al.* **Características de algumas variedades de mangueira cultivadas no Estado de São Paulo.** São Paulo: CATI, 1982. 16p. (CATI. Boletim Técnico, 171).

DROBY, S.; CHALUTZ, E. Mode of action of bio-control agents of postharvest diseases. *In*: WILSON, C. L.; WISNIEWSKI, M. E. (Eds.). **Biological Control of Postharvest Diseases: Theory and Practice.** Boca Raton: CRC Press, 1994. p.63-75.

EL-GHANDOUR, M. A.; KHADER, A. S.; HUSSEIN, S. A. Some biological, biochemical and nutritional changes in mango tissues in relation with infection with *Fusarium moniliforme* Sheld. **Egyptian Journal of Horticulture**, Dokki, v. 6, n. 1, p. 13-22. 1979.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Monitoramento da qualidade das águas para o desenvolvimento do semi-árido brasileiro – Ecoágua**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999a (Projeto 11.1999.240).

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Qualidade ambiental em fruticultura irrigada no nordeste brasileiro - Ecofrutas**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999b. (Projeto 11.1999.239).

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Métodos de detecção e de acompanhamento in loco dos resíduos de agrotóxicos nas frutas de manga e uva para exportação no semi-árido brasileiro - EcoFIN**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999c (Projeto 11.1999.222).

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Monitoramento ambiental em fruticultura irrigada no agropólo Petrolina (PE)/Juazeiro (BA), com vias a obtenção de certificação de qualidade - EcoIso**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999d.

FACHINELLO, J. C. Situação e perspectiva da produção integrada na Europa. *In*: PROSTAS, J.F da S. ; SANHUEZA, R. M. V. (Eds.). **Produção integrada de Frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.21-33.

FITZELL, R. D.; PEAK, C.M. The epidemiology of anthracnose disease of mango: inoculum sources, spore production and dispersal. **Annals of Applied Biology**, London, v.104, p.53-59, 1984.

FITZELL, R. D.; PEAK, C.M.; DARNELL, R. E.. A model for estimating infections levels of anthracnose disease of mango. **Annals of Applied Biology**, London, v.104, p.451-458, 1984.

FONFRIA, M.A. *et al.* **Laranja, limão e tangerina: técnicas comprovadas para a produção de frutos de primeira qualidade (aumento de tamanho, do peso e melhoria da qualidade).** Porto Alegre: Cinco continentes, 1996. 102p.

FRANSEN, J.J. Fungi of aphids, thrips and whitefly in the greenhouse environment. *In:INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON INVERTEBRATE PATHOLOGY AND MICROBIAL CONTROL*, 5., Adelaide,1990. **Proceedings...** Adelaide: Society for Invertebrate Pathology, 1990. p.376-380.

FREIRE, F.C.O. *et al.* **Novos hospedeiros do fungo *Lasiodiplodia theobromae* no estado do Ceará.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. (Comunicado Técnico n. 91).

FREIRE, F.C.O. ; CARDOSO, J.E. Doenças do coqueiro. *In: FREIRE, F. C.O, CARDOSO, J.E. ; VIANA, F.M.P. (Eds.) Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial.* Brasília: Embrapa Informações Tecnológica. 2003. p. 191 - 226.

GUPTA, J. H. Perpetuation and epidemiology of powdery mildew of mango. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 231, p. 528-533, 1989.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Quantidade produzida, Valor da produção, Área plantada e Área colhida da lavoura da manga.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2007.

INMETRO. Disponível em<<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso em 15 abr. 2002.

HAJI, F. N. P. *et al.* Praga da mangueira, *Erosomyia mangiferae* (Diptera: Cecidomyiidae). *In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Ed.). Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil.* Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap.6, p. 46-47.

HAJI, F. N. P. *et al.* **Nova praga na cultura da manga no Submédio São Francisco**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1996. 2p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 64).

HAJI, F. N. P. *et al.* Principais pragas e controle. *In:* EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina, PE). **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. Cap. 4, p. 103-121.

HOLLIDAY, P. **Fungus diseases of tropical crops**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

JOHNSON, G. I.; SANGCHOTE, S. Control of postharvest diseases of tropical fruits: challenges for the 21st century. *In:* CHAMP, B. R.; HIGHLEY, E.(eds.). **Postharvest Technology for Agricultural Products in Vietnam**. Canberra: ACIAR, p.140-161, 1994.

KUMAR, J.; SINGH, U.S.; BENIWAL, S.P.S. Mango malformation: one hundred years of research. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.31, p.217-232, 1993.

LAKSHMINARAYANA, S. Mango. *In:* NAGY, S.; SHAW, P. E. **Tropical and subtropical fruits**. Westport: AVI, 1980. 563 p.

LEDERMAN, I. E. *et al.* Determinação do ponto de colheita da manga cv. Tommy Atkins, para a região semi-árida de Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 2, p. 145-151, 1998.

LIMA FILHO, R. M.; OLIVEIRA, S. M. A.; MENEZES, M. Caracterização Ezimática e Patogenicidade Cruzada de *Colletotrichum* spp. Associados a Doenças de Pós-Colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.6, p.620-625, 2003.

MADDEN, L. V. Rainfall and the dispersal of fungal plant spores. **Advances in Plant Pathology**, London, v.8, p.39-79, 1992.

MAFFIA, L. A. Epidemiologia de doença em pós-colheita. *In*: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS, 2, 2002, Lavras - MG. **Anais ...** Lavras: NEFIT/UFLA, 2002. p.31-39.

MALLIK, P. C. **Studies on the malformation of the mango inflorescence.** Bihar: Academy of Agricultural Sciences, 1960. p.8-9.

MALLIK, P. C. Studies on the malformation of mango inflorescence. *In*: INDIAN SCIENCES CONGRESS, 48, 1961. Roorkee. **Proceedings...** Roorkee: [s.n.], 1961. p.501-502.

MORA AGUILERA, A. *et al.* Enfermedades del mango. *In*: TÉLIZ ORTIZ, D. (Ed.). **El mango y su manejo integrado en Michoacan.** Texcoco: Colegio de Postgraduados Mexico, 1998. p.18-31.

MOREIRA, W. A. *et al.* Association of *Fusarium* spp. and *Aceria mangiferae* with the mango malformation, at São Francisco River Valley, Brazil. *In*: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 6., 1999, Pattaya, Thailand. **Abstract...** Pataya: ISHS, 1999. p. 250.

MARI, M.; GUIZZARDI, M. The postharvest phase: emerging technologies for the control of fungal diseases. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v.26, p.59-66, 1998.

MEDLICOTT, A. P.; REYNOLDS, S. B.; THOMPSON, A. K. Effects temperature on the ripening of mango fruit (*Mangifera indica* L.) var. Tommy Atkins. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.37, n.5, p. 469-474, 1986.

MURPHY, B.C *et al.*. Fungal pathogen controls thrips in greenhouse flowers. **California Agriculture**, v.52, p.32-36, 1998.

NASCIMENTO, A. S. do; CARVALHO, R. da S. Pragas da mangueira. *In*: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. Cap. 9 , p. 155-167.

OLUNLOYO, O.A. ; ESURUOSO, O.I. Lasiodiplodia floral shoot dieback disease of cashew in Nigeria. **Plant Disease**, n.59, p.176-179, 1975.

PEÑA, J.E.; MOHYUDDIN, A.I.; WYSOKI, M. A review of the pest management situation in mango agroecosystems. **Phytoparasitica**, Bet Dagam, v.26, n.2, p.129-148, 1998.

PLOETZ, R. C.; PRAKASH, O. Foliar, floral and soil borne diseases. *In*: LITZ, R. E. (Ed.) **The mango**: botany, production and uses. Wellingford: CAB International, 1997. p. 299-302.

PLOETZ, R.C. Mango Diseases Caused by Fungi: Antracnose. *In*: Ploetz, R. C., *et al.* (Eds.). **Compendium of Tropical Fruit Diseases**.. St. Paul, Minnesota – USA: APS Press, 194. p.35-36.

PRASAD, A.; SINGH, H.; SHUKLA, T. N. Present status of mango malformation disease. **Indian Journal of Horticulture**, Bangalore, v. 22, p. 254-265, 1965.

PRAKASSH, O. M. ; RAOOF, M. A. Dieback disease of mango (*Mangifera indica*), its distribution, incidence, cause and management. **Fitopatologia Brasileira**, v.14, p.207-214, 1989.

PRUSKY, D.; FREEMAN, S.; DICKMAN, M.B.(Eds.) **Colletotrichum**: Host Specificity, Pathology, and Host pathogen Interaction. St. Paul: APS Press, 2000. 393p.

PUNITHALIGAM, E. *Botryodiplodia theobromae*. CMI Description of pathogenic fungi and bacteriano. **Commonwealth Mycological Institute**, v. 52, n.519, 1976.

RIBEIRO, I.J.A.; PIZA JR., C.T. Controle de moléstias da mangueira. *In*: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2, 1989. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, SP: FUNEP, 1989. p.113-132.

RODRIGUES, J. A. S. **Comportamento de dez variedades de manga (*Mangifera indica* L.) em Viçosa e Visconde do Rio Branco.** 1977. 35 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 1977.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. da. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha Schiner* (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v.34, n.5, p.733-741, 2005.

ROSSETO, C. J. *et al.*. Pragas da mangueira e seu controle. *In*: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA. 2., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, SP: FUNEP, 1989. p. 133-148.

SANHUEZA, R.M.V. Produção integrada de frutas. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF/Embrapa, 2000.

SANSAVINI, S. Dalla produzione Integrata alla “qualità totale” della frutta. **Revista di Frutticoltura**. Bologna-Italia, n.3, p.13-23, 1995.

SERRA, I. M. R. de S.; SILVA, G. S. da. Caracterização Morfofisiológica de Isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* Agentes de Antracnose em Frutíferas no Maranhão. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 30, n. 4, p. 475-480. 2004.

SILVA, P. C. G.; CORREIA, R. C. Cultivo da mangueira. 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/Cultivo daMangueira /socioeconomia.htm>>. Acesso em: 02 dez. 2006.

SIQUEIRA, D. L. de *et al.*. Características físicas e químicas de frutos de vinte cultivares de mangueira (*Mangifera indica* L.) em Uberaba MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 10, n. 2, p. 49-54, 1988.

SINGH, B.; SINGH, S. M.; NIRVAN, R. S. Studies on mango malformation, review, symptoms, extent, intensity and causes. **Horticultural Advance**, Saharanpur, v. 5, p. 197-207, 1961.

SPOTTS, R. A.; CEVANTES, A. Populations, pathogenicity, and benomyl resistance of *Botrytis* spp., *Penicillium* spp., and *Mucor piriformis* in packing-houses. **Plant Disease**, St. Paul, v.70, p.106-108, 1986.

SOUZA, S. J. F. de *et al.* Comparação de onze variedades de manga em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à elaboração de geléias. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 31, n. 178, p. 464- 478, 1984.

SORNSRIVICHAI, J.; ANUSADORN, P.; OOGAKI, C. Storage life and quality of mango (*Mangifera indica* L. cv. Keaw Sawoey) fruits in sealpackaging by plastic films and under low pressure at different temperatures. **Japanese Journal of Tropical Agriculture**, Tsukuba-shi, v. 33 n.1, p.6-17, 1989.

STEENKAMP, E.T. *et al.* Molecular characterization of *Fusarium subglutinans* associated with mango malformation. **Molecular Plant Pathology**, London, v.1, n.3, p.187-193, 2000.

TAVARES, S.C.C.H. Epidemiologia e manejo integrado de *Botryodiplodia theobromae* - situação atual no Brasil e no mundo. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p.46-52, 2002.

TAVARES, S.C.C. DE H. Principais doenças e alternativas de controle. In: EMBRAPA (CPATSA, Petrolina-PE). Informações Técnicas sobre a Cultura da manga no Semi-árido Brasileiro. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. Cap. 5, p. 123-156.

TAVARES, S.C.C.H., BARRETO, D.S.B. ; AMORIM, L.R. Levantamento do comportamento de *Botryodiplodia theobromae* em videira na região semi-árida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 12, 1994, Salvador, BA. **Anais...**Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. p. 933-934.

TUCKER, G.A. Introduction. In: SEYMOUR, G.; TAYLOR, J.; TUCKER, G. (Eds.) **Biochemistry of fruit ripening**. London: Academic Press, 1993. p.1-51.

ZAMBOLIM, L. *et al.*. Controle de doenças em pós-colheita de frutas tropicais. In: ZAMBOLIM, L. (ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas de fruteiras tropicais**. Viçosa, MG: UFV, 2002. V. 2, Cap. 12, p.443-500.