

SITUAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE MAMÃO NO BRASIL

David dos Santos Martins

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper. Caixa Postal 391, CEP 29001-970, Vitória-ES. davidmartins@incaper.es.gov.br

Os incentivos ao aumento de produtividade, competitividade e lucro agregam-se aos fatores que geram as ações de risco ambiental, uma vez que incentivam a intensificação da exploração do ambiente natural e o uso de tecnologias que, se usadas de forma incorreta, levarão à degradação dos ecossistemas e à diminuição da qualidade do ambiente.

Atualmente, existe uma crescente busca por alimentos que proporcionem melhorias na qualidade de vida e bem-estar das pessoas, priorizando a saúde humana e respeitando o meio ambiente. Essa tomada de consciência determina o redimensionamento dos sistemas de produção, a fim de incluírem os componentes ambientais e de qualidade de vida, associados à alimentação saudável, por meio de uma mudança conceitual da ocupação do espaço agrícola e, principalmente, da escolha tecnológica.

Assim, também a fruticultura deve se adequar a essa realidade. A qualidade das frutas passou a ser uma exigência dos mercados importadores, que buscam, além do aspecto externo, a garantia da qualidade interna, mediante programas e legislações específicas que garantam o controle e a fiscalização permanente de toda a cadeia produtiva no país exportador, condições que a Produção Integrada proporciona.

O sistema de Produção Integrada de Frutas surgiu nos anos 70, na Europa, como uma extensão do manejo integrado de pragas, quando se sentia a necessidade de reduzir o uso de agrotóxicos e era dada mais atenção e respeito ao ambiente. Porém, foi a partir dos anos 80 e 90 que obteve grande impulso, devido ao movimento de consumidores, que buscavam frutas sadias, com qualidade e sem resíduos de agrotóxicos.

A Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas – OILB define a Produção Integrada de Frutas como a produção econômica de frutas de alta qualidade, obtida, prioritariamente, com métodos ecologicamente mais seguros, minimizando-se os efeitos colaterais indesejáveis do uso de agroquímicos, para aumentar a proteção do meio ambiente e melhorar a saúde humana.

Assim, a Produção Integrada objetiva a produção de alimentos de alta qualidade, principalmente mediante o uso de técnicas que levem em consideração os impactos ambientais sobre o sistema solo/água/produção e que possibilitem avaliar a qualidade dos produtos, considerando as características físicas, químicas e biológicas dos recursos naturais locais, quanto aos processos desenvolvidos na cadeia produtiva, pós-colheita e comercialização da produção.

Neste artigo serão apresentadas informações sobre o desenvolvimento e a implantação do sistema de Produção Integrada de Mamão no Brasil, destacando-se a situação em que se encontra e os resultados de sua validação no setor produtivo da fruta no Espírito Santo, que atualmente é o estado da federação onde esse sistema está mais avançado.

PANORAMA DA CULTURA DO MAMÃO

A produção mundial de mamão, que em 1978 era de 1.839 mil toneladas, passou, em 2000, para 5.442 mil toneladas, que significa uma evolução de 196% nesse período de 22 anos.

Na última década, a produção mundial de mamão apresentou um crescimento de 62%. O Brasil produzia,

em 1991, 643.716 toneladas, passados 10 anos, atingiu uma produção de 1.414.844 toneladas, um crescimento de 125%. A Nigéria, segundo maior produtor mundial, obteve crescimento de 44% no mesmo período, tendo, em 2000, uma produção de 761.839 toneladas. Merecem destaque também o México, a Índia e a Indonésia, terceiro, quarto e quinto colocados, respectivamente. Esses cinco países, juntos, são responsáveis por 72% da produção mundial de mamão.

O Brasil ocupa a posição de maior produtor mundial desta fruta (*Carica papaya* L.), com uma produção anual de 1,4 milhões de toneladas, em cerca de 30.000 ha, produzindo, no ano de 2000, 26% de toda produção mundial, seguido pelos países: Nigéria (14%), México e Índia (12%) e Indonésia (8%) (Tabelas 1).

TABELA 1 – Produção mundial de mamão. Ano 2000

| País | Produção (t) | Participação (%) |
|--------------------|---------------------|-------------------------|
| Brasil | 1.414.844 | 26 |
| Nigéria | 761.839 | 14 |
| México | 653.005 | 12 |
| Índia | 653.005 | 12 |
| Idonésia | 435.337 | 8 |
| Congo | 217.668 | 4 |
| Peru | 163.251 | 3 |
| China | 163.251 | 3 |
| Outros (41 Países) | 979.507 | 18 |
| Total | 5.441.707 | 100 |

Fonte: BRAPEX; Informe *on-line* IBRAF. 2. ed. 3º. Ano 2002, Instituto Brasileiro de Frutas (www.ibraf.org.br).

A cultura está distribuída na maioria dos estados brasileiros, sendo a Bahia e o Espírito Santo os produtores mais importantes, que juntos respondem por mais de 70% da área cultivada e da produção do país. Todavia, o Rio Grande Norte, nos três últimos anos, tem apresentado um significativo crescimento da cultura, após a Caliman Agrícola S.A. e a Gaia Importação e Exportação Ltda., duas grandes empresas capixabas, terem se instalado nesse estado.

A cultura apresenta grande importância social, por gerar empregos e absorver mão-de-obra o ano inteiro (OLIVEIRA et al., 1994) e tem se constituído numa importante fonte de divisas para o país. Situando-se entre os principais países exportadores, junto com o México, a Malásia, a Jamáica, a Costa Rica e Belise, o Brasil, ocupando a terceira posição, exporta mamão com regularidade, principalmente para os Estados Unidos e Canadá, bem como para o mercado europeu, como Holanda (Países Baixos), Reino Unido, Portugal, Alemanha, Suíça e França. Apesar de o mamão estar entre as seis frutas mais exportadas pelo Brasil, o volume exportado é ainda pouco significativo se comparado com o total da produção brasileira desta fruta, menos de 2%. Na balança comercial de frutas frescas, a exportação de mamão, em 2002, representou, aproximadamente, 10% do valor exportado, contribuindo com US\$ 21,6 milhões do total.

O crescimento verificado nas exportações dessa fruta tomou grande impulso a partir de setembro de 1998, com a conquista do mercado americano para a papaia do Espírito Santo (MARTINS e MALAVASI, 1999; MARTINS e MALAVASI, 2003ab).

Em 1997, o Brasil exportava 7.868 toneladas, passou, em 2002, a exportar 28.541 toneladas, representando 262,7% de crescimento. Nesse mesmo período, o valor exportado saltou de US\$ 7,3 milhões para US\$ 21,6 milhões, e os Estados Unidos, atualmente, passou a ser o maior importador do mamão brasileiro, com um volume de 6.963 toneladas, representando US\$ 6,2 milhões, em 2002 (MARTINS e MALAVASI, 2003ab).

O mamão é a principal fruta de exportação do Espírito Santo, que exportou 24.509 toneladas, em 2002, basicamente para países da Unidade Européia, o que o coloca como maior exportador do País, com 87,6% da exportação brasileira de frutas (Tabela 2).

TABELA 2 – Evolução dos valores e quantidades de mamão exportado pelo Estado do Espírito Santo em relação à exportação brasileira, período de 1992 a 2002

| Ano | Valor (US\$ 1,000) | | | Quantidade (t) | | |
|------|--------------------|--------|---------------|----------------|--------|---------------|
| | Espírito Santo | Brasil | ES/Brasil (%) | Espírito Santo | Brasil | ES/Brasil (%) |
| 1992 | 1.026 | 2.447 | 41,9 | 1.852 | 4.234 | 43,7 |
| 1993 | 1.624 | 3.274 | 49,6 | 2.904 | 5.604 | 51,8 |
| 1994 | 2.146 | 3.766 | 57,0 | 3.416 | 5.917 | 57,7 |
| 1995 | 2.877 | 4.020 | 71,6 | 3.634 | 5.272 | 68,9 |
| 1996 | 2.773 | 4.724 | 58,7 | 3.582 | 5.693 | 62,9 |
| 1997 | 4.611 | 7.277 | 63,4 | 5.169 | 7.869 | 65,7 |
| 1998 | 6.883 | 9.454 | 72,8 | 6.881 | 9.878 | 69,7 |
| 1999 | 10.218 | 13.578 | 75,3 | 11.049 | 15.709 | 70,3 |
| 2000 | 12.988 | 17.695 | 73,4 | 14.934 | 21.510 | 69,4 |
| 2001 | 14.767 | 18.583 | 79,5 | 16.824 | 22.804 | 73,8 |
| 2002 | 18.943 | 21.624 | 87,6 | 24.509 | 28.540 | 85,9 |

Fonte: IPES, SECEX/MDIC, BRAPEX. Elaboração: Incaper, 2003.

O Espírito Santo produz mais de 530.000 toneladas anuais, em, aproximadamente, 11.500 ha, distribuídos em cerca de 440 propriedades, segundo levantamento realizado pelo DFA-ES/MAPA. A cultura está localizada na região Norte do Estado, cujas condições edafoclimáticas, bem como a alta tecnologia empregada na sua exploração, permitem os maiores índices de produtividade do país e frutos com alto padrão de qualidade, com grande aceitação pelos mercados consumidores locais e internacionais.

O cultivo de mamão gera uma renda bruta anual da ordem de R\$ 75 milhões e emprega cerca de 20.000 pessoas no processo de produção e comercialização, durante todo o ano, o que torna esta fruta uma das mais importantes dentre as cultivadas no território capixaba.

PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS – PIF NO BRASIL

A Produção Integrada de Frutas é o processo oficial brasileiro de certificação da fruta e faz parte do programa de apoio à fruticultura, PROFRUTA, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Foi desenvolvida em parceria com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, para adequar a fruta brasileira às exigências do mercado, principalmente do europeu, e aumentar a sua competitividade no mercado internacional, como uma das estratégias para aumentar as exportações. O

sistema, no Brasil, se iniciou em 1997, primeiramente, no Rio Grande do Sul, por iniciativa dos produtores de maçã, se estendendo mais tarde, a partir de 1999, como programa oficial do MAPA, para outras 13 frutas: uva, manga, mamão, citrus, caju, coco, banana, melão, pêssego, goiaba, caqui, maracujá e figo, envolvendo cinco universidades, seis instituições estaduais de pesquisas e assistência técnica e nove centros de pesquisas da Embrapa, de 11 estados das várias regiões do País (Tabela 3). A tendência do programa é de se ampliar, nos próximos anos, com a inclusão de novas frutas, como abacaxi e morango, como também com o seu redirecionamento para outros produtos agrícolas, como flores, hortaliças, grãos e raízes.

TABELA 3 – Relação das frutas para as quais está sendo desenvolvida a Produção Integrada de Frutas e os respectivos estados onde está sendo implantada, bem como o ano do início de implantação (novembro/2003)

| Fruta | Estados | Ano |
|--------------|---------------|-------------|
| Banana | SP, SE, BA | 2000 |
| Caju | RN, CE | 2001 |
| Caqui | SP | 2001 |
| Citrus | SP, SE, BA | 2000 |
| Coco | SE | 2001 |
| Figo | SP | 2001 |
| Lima ácida | PI, SP | 2001 |
| Maçã | RS, SC | 1997 |
| Mamão | ES, BA | 2000 |
| Manga | BA, SP, PE | 1999 |
| Maracujá | SP | 2001 |
| Melão | RN, CE | 2001 |
| Pêssego | RS, PR | 1999 |
| Uva de Mesa | PE, SP | 2000 |

MARCO LEGAL DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS NO BRASIL

O programa oficial da certificação da fruta brasileira se fundamenta em legislação específica, criada pelo MAPA e INMETRO. O marco legal da PIF no Brasil é composto pelas Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas, pelo Regulamento de Avaliação da Conformidade – RAC, pelas Definições e Conceitos da PIF, pelo Regimento Interno da Comissão Técnica – CTFIF; pelos Formulários de Cadastro – CNPE e outros componentes.

O desenvolvimento das Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada, para as várias espécies frutíferas, como foram as do mamão, deve se fundamentar nessa legislação (Tabela 4).

IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE MAMÃO NO BRASIL

O projeto de implantação da Produção Integrada de Mamão no Brasil foi iniciado, efetivamente, em março de 2001, tendo como instituições coordenadoras e executoras o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, no Estado do Espírito Santo, e a Universidade de Brasília – UnB, na Bahia.

Com base no referido preceito legal, foi desenvolvido o processo de geração das NTE PI-Mamão, envolvendo os produtores das regiões de Linhares, Pinheiros, Montanha, Jaguaré, Aracruz, Sooretama, no Estado do Espírito Santo; e de Teixeira de Freitas, Mucuri, São Desedério, Luiz Eduardo Magalhães e Barreiras, no Estado da Bahia. Também fizeram parte do grupo de trabalho técnico responsável pela elaboração das NTE da PI-Mamão engenheiros agrônomos e técnicos representantes de produtores e exportadores da: Associação Brasileira dos Exportadores de Papaya – BRAPEX, da Associação de Produtores Rurais do Centro-Norte do Espírito Santo – APRUCENES, da Associação dos Irrigantes do Estado do Espírito Santo – ASSIPES, da Associação dos Produtores Exportadores de Frutas do Extremo Sul da Bahia – PROFRUTAS e da Associação de Agricultores e Irrigantes do Oeste da Bahia – AIBA.

TABELA 4 – Marco legal da Produção Integrada de Frutas no Brasil

| Instruções Normativas e Portaria que regulamentam a Produção Integrada de Frutas - PIF no Brasil | Data da publicação no Diário Oficial da União |
|---|--|
| IN MAPA/20 - Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas | 15/10/01 |
| IN MAPA/SARC/12 - Definições e Conceitos para os Efeitos da PIF | 13/12/01 |
| IN MAPA/SARC/005 - Instalação da Comissão Técnica da PIF | 02/05/02 |
| Portaria INMETRO/144 - Regulamenta o Sistema Brasileiro de Avaliação das Conformidades da PIF no Brasil | 31/07/02 |

As NTE da PI-Mamão no Brasil, durante a elaboração, foram testadas em várias empresas e exaustivamente examinadas e ajustadas, em diversas reuniões, bem como legitimadas por consenso unânime de representantes técnicos da base produtora, integrantes da PI-Mamão. Estando de acordo com os requisitos da IN/MAPA-20, foi enviada, no dia 22 de novembro, para Comissão Técnica da PIF (CTPIF), em Brasília-DF, e, após aprovada de forma definitiva, foi instituída pela Instrução Normativa MAPA/SARC/04, de 13 de março de 2003, publicada no Diário Oficial da União – DOU, de 18 de março de 2003, tendo os seguintes documentos:

- Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Mamão,
- Grade de Agroquímicos,
- Caderno de Campo,
- Lista de Verificação para Auditoria de Campo – Inicial,
- Lista de Verificação para Auditoria de Campo,
- Caderno de Pós-Colheita e
- Lista de Verificação para Auditoria de Empacotadoras.

A adesão dos produtores e empacotadoras a esse sistema será voluntária, por meio de seu cadastramento no MAPA e no INMETRO.

Destacam-se, a seguir, alguns pontos importantes dessas normas:

- toda produção da fruta nesse programa deverá ser assistida por um responsável técnico, engenheiro agrônomo, registrado no CREA;
- só será permitido o uso de agrotóxicos registrados para a cultura e recomendados aqueles de menores toxidades ao ambiente e mais seletivos aos inimigos naturais das pragas, que constem na grade de agroquímico

das NTE;

- as pragas e doenças deverão, obrigatoriamente, ser monitoradas, e só deverão ser controladas a partir de determinado nível de ocorrência e somente nas partes da lavoura em que esse nível for atingido;
- os produtos mais agressivos ao meio ambiente, se permitido, terão seu uso restrito e somente em algumas situações e com adoção de certos procedimentos;
- o plantio é recomendado em área com declividade inferior a 8%;
- o solo deverá ter cobertura vegetal entre as linhas de cultivo a partir da amontoa, que ocorre normalmente após a sexagem, entre o terceiro e quarto mês do plantio até o término da lavoura;
- o sistema de irrigação recomendado é o de irrigação localizada, que, além de ser mais eficiente no uso da água, não favorece a ocorrência de doenças foliares, em razão do molhamento das folhas da planta;
- a água de irrigação utilizada no processamento da fruta deverá ser de qualidade e monitorada quanto a níveis de contaminação biológica e por metais pesados;
- as fertilizações da lavoura só deverão ser efetuadas se precedidas de análise de solo e foliar, e com recomendação de um profissional habilitado;
- as operações e atividades de todo o sistema de produção e processamento da fruta deverão ser obrigatoriamente executadas por pessoal capacitado para tal tarefa, que deverá ser mantido atualizado, com treinamentos periódicos;
- toda a legislação de segurança do trabalho e social do País deverá ser cumprida;
- as boas práticas na produção deverão ser adotadas durante o cultivo, na colheita e na pós-colheita durante o processamento, empacotamento, armazenamento e transporte do produto, visando evitar danos mecânicos e contaminação química ou biológica e para a manutenção das suas características físico-química e organolépticas, a fim de se garantir a qualidade da fruta que chega ao consumidor.

A produção Integrada permite a rastreabilidade de todo o processo produtivo, do campo ao distribuidor. Ou seja, um acompanhamento de todo o processo de produção, desde a escolha da área e do cultivar a ser plantado, do preparo do solo e sistema de plantio das mudas, passando pela forma de irrigação, o tipo de insumo utilizado, os problemas de ordem fitossanitária e as soluções adotadas, cuidados na colheita e na pós-colheita, transporte, entre outras fases.

Todas essas fases deverão estar em conformidade com as NTE da PI-Mamão, que será auditada por um Organismo da Avaliação da Conformidade—OAC, credenciado pelo INMETRO, que certificará se o fruto de mamão foi produzido atendendo essas normas. O produto que seguir corretamente essas normas receberá um selo de qualidade específico do programa da PIF, atestando que foi produzido de acordo com o sistema de Produção Integrada. Assim, é garantida a qualidade da fruta, produzida em um sistema de produção de baixo impacto ambiental e com justiça social, com um controle que permite a rastreabilidade desde a produção até a sua comercialização.

O selo será fixado na caixa de embalagem do produto, em local visível, na empacotadora, desde que o processo também tenha sido adotado no campo de produção da fruta.

Para validação do sistema, foi criado um Comitê Gestor Voluntário da PI-Mamão. Esse comitê participou de todo o processo de construção das NTE PI-Mamão e da sua implementação e validação em áreas comerciais, previamente selecionadas, onde estão sendo monitoradas as principais práticas de manejo da planta e do solo, bem como a fitossanidade. Um programa de atividades para capacitação de produtores e técnicos do setor privado e do sistema público de extensão de todos os municípios produtores de mamão do Estado foi efetivado, principalmente, sobre tecnologias para o manejo sustentável da cultura de mamão. O programa de capacitação

foi construído com base nos resultados de um diagnóstico realizado na região produtora de mamão do Estado, que teve como objetivo o conhecimento da realidade, principalmente, das atividades que interferem na qualidade da fruta, causam impacto no ambiente e interferem na questão social do trabalhador rural.

Algumas ações e estudos mais relevantes que permitiram a implantação da PI-Mamão, no Estado do Espírito Santo e no Brasil, são relatadas a seguir.

DIAGNÓSTICO DA CULTURA DO MAMOEIRO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Como parte do projeto da Produção Integrada de Mamão, foi realizado um diagnóstico da realidade da cultura, aplicando-se um questionário com 61 perguntas sobre os pontos, descritos nas Diretrizes Gerais da Produção Integrada de Frutas, que interferem na qualidade da fruta e no ambiente.

Os questionários foram aplicados pelos extensionistas do Incaper, devidamente treinados, em cerca de 65% das propriedades e 90% da área de mamão do Estado.

O diagnóstico mostrou que, das 285 propriedades visitadas, 68% plantam mamão do grupo Solo, sendo os cultivares Golden (37%) e Sunrise Solo (25%) os mais importantes, e 18% do grupo Formosa, cultivar Tainung 01.

Das sementes utilizadas, 65% são adquiridas no comércio e de produtores e 17% usam as suas próprias sementes. Oitenta e quatro por cento das mudas são produzidas nas propriedades e cerca de 13% adquiridas de empresas ou produtores especializados, sendo 81% preparadas em sacolas plásticas e 11% em tubetes.

A cultura está implantada em solos de textura argilo-arenosa, sendo 91% da área com declividade inferior a 8%. A duração do pousio, entre dois plantios, é mais de um ano em 73% das propriedades, e 25% realizam rotação de culturas. Na maioria dos casos, para o preparo do solo, são utilizadas duas gradagens ou uma aração e gradagem. A subsolagem é feita por 76% dos produtores, o plantio das mudas em sulco por 84%; a recomendação de adubação é baseada na análise de solo em 87% das propriedades; utiliza-se adubação orgânica em 83% dos casos, sendo o esterco de galinha a principal fonte (45%).

O calcário dolomítico é o corretivo mais usado (94%), e 65% da calagem é feita com mais de 30 dias antes do plantio. A adubação de manutenção é definida com análise de solo (72%) e análise foliar (53%).

Há irrigação em todas as lavouras, sendo utilizados os sistemas de microaspersão em 37% delas, o pivô central em 14%, a aspersão convencional em 12% e o gotejamento em 6%. A frequência de irrigação é definida, em 87% dos casos, pela experiência do produtor, e menos de 2% usam tensiômetro na propriedade. A água de irrigação em 54% das propriedades é proveniente de reservatórios construídos com barragens e 21% deles utilizam a água diretamente de córregos, riachos ou rios. Apenas 23% das propriedades fazem algum tipo de controle de qualidade da água que usam.

A cobertura verde do solo entre as linhas de plantio é praticada por 40% dos produtores, 33% deles fazem a roçada em uma só operação, e apenas 8% com roçagem intercalando as linhas de plantio. O controle de plantas invasoras é feito exclusivamente com herbicidas em 34% das propriedades, sendo em 56% delas utilizados herbicidas com outros métodos.

As doenças fúngicas mais importantes relatadas pelos produtores são a pinta-preta, a podridão-de-Phytophthora e a antracnose; e as pragas, os ácaros branco e rajado e a cigarrinha-verde. Os volumes de caldas mais utilizados são de 300 a 500 L/ha para o controle das plantas daninhas e de 500 a 600 L/ha para pragas e doenças fúngicas. Na maioria das propriedades, a decisão do controle é tomada após simples constatação da presença da praga ou de sintoma da doença, e em 92% dos casos não se faz nenhum tipo de intervenção com produtos biológicos. O mosaico é a mais importante virose do mamoeiro (68%), seguida da meleira (19%) e do

vira-cabeça (18%). A erradicação de plantas com sintomas de viroses ocorre, em sua maioria (83%), de uma a duas vezes por semana.

Pelo menos um tipo de EPI (Equipamento Individual de Proteção) é utilizado em 96% das propriedades pelo aplicador de agrotóxicos, e a aplicação é efetuada em 85% dos casos com pulverizadores tratorizados.

Os agrotóxicos são armazenados adequadamente em 72% das propriedades, e em 45% delas há controle de estoque. As embalagens vazias de adubos e corretivos são removidas do pomar por 96% dos produtores, sendo 57% delas queimadas e apenas 36%, acondicionadas em local apropriado. Já as de agrotóxicos são armazenadas apropriadamente em 39%, ficando 19% depositadas em local a céu aberto; posteriormente, cerca de 20% dos produtores queimam as embalagens e 15% as entregam em duas centrais de recebimento existentes no estado.

Os frutos colhidos são colocados, a granel, diretamente na carreta (64%); apenas 24% utilizam plástico-bolha para protegê-los durante o transporte do pomar para a unidade de processamento.

O tratamento hidrotérmico e a aplicação de cera nos frutos são feitos em menos de 2% das propriedades. O galpão é a estrutura de processamento dos frutos utilizada em 58% das propriedades, e 40% delas não possuem nenhum tipo de estrutura.

OCORRÊNCIA E INCIDÊNCIA DE PRAGAS E DOENÇAS NA CULTURA DO MAMOEIRO NA REGIÃO PRODUTORA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

O mamoeiro pode ser afetado por diversos problemas fitossanitários, que influenciam significativamente em sua produtividade e na qualidade dos frutos, trazendo reflexos negativos para a produção e exportação destes.

Entre os principais problemas de ordem de sanidade do mamoeiro estão as pragas e as doenças fúngicas e viróticas, cujas severidade e incidência são influenciadas pelas condições climáticas, principalmente pela temperatura, umidade e precipitação pluviométrica. Dentre as pragas, destacam-se o ácaro-branco, o ácaro-rajado, a cigarrinha-verde, a mosca-das-frutas sul-americana e do mediterrâneo, a mosca-branca e os afídeos (MARTINS et al., 1998; MARTINS, 2003); e dentre as doenças fúngicas, a pinta-preta, a mancha-de-Corynespora, a mancha-de-Phoma, o oídio, a antracnose e a podridão-peduncular; e as doenças viróticas mais importantes são o mosaico e a meleira (VENTURA et al. 2003).

Num sistema de Produção Integrada de Frutas – PIF, a ocorrência de pragas e doenças deve ser periodicamente monitorada, para definição das estratégias de manejo e intervenções de controle. Nesse sentido, foram realizados monitoramentos mensais das principais pragas e doenças em 10 lavouras comerciais conduzidas nos sistemas de Produção Integrada (PI) e Convencional (PC), nos municípios de Linhares, Sooretama e Aracruz. Com base nessas observações e em informações levantadas nas empresas produtoras de mamão da região, foram determinadas as épocas de ocorrência e incidência dessas pragas e doenças (Tabela 5).

De modo geral, as pragas e doenças do mamoeiro, que tem ciclo contínuo de produção a partir dos 7 - 9 meses do plantio, possuem comportamento flutuacional muito próximo entre os anos, ocorrendo com maior severidade em alguns meses, não tendo sido observada diferença entre os sistemas de PI e PC.

GRADE DE AGROQUÍMICOS DA PRODUÇÃO INTEGRADA DO MAMÃO NO BRASIL

O manejo de pragas e doenças é um forte componente da Produção Integrada (PI), que tem entre seus objetivos a produção de frutos de qualidade obtidos em sistemas de baixo impacto ambiental. Na PI, as pragas e

TABELA 5 – Época de ocorrência e incidência das principais pragas e doenças do mamoeiro no Estado do Espírito Santo

| Pragas/Doenças | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|----------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Pragas | Ácaro-branco | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Ácaro-rajado | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Cigarrinha-verde | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Mosca-sul-americana | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Mosca-do-mediterrâneo | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Mosca-branca | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| Doenças | Afídeos | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Pinta-preta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Mancha-de-Corynespora | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Mancha-de-Phoma | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Oídio | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Antracnose | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Podridão-peduncular | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | <i>Phytophthora</i> | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Mosaico (PRSV-p) | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |
| | Meleira | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta | Alta |

Sem ocorrência
 Baixa ocorrência
 Ocorrência intermediária
 Alta ocorrência

Fonte: Couto et al. 2003.

doenças devem ser monitoradas, sistematicamente, e controladas somente após atingirem os níveis de controle, com o uso obrigatório de produtos registrados para a cultura e o alvo a ser controlado.

O baixo número de produtos registrados para a maioria das fruteiras tem sido um dos principais entraves para a implantação da PIF no Brasil. A cultura do mamão não foge a essa realidade, muito embora, nos três últimos anos, tenha ocorrido aumento significativo no número de registros, graças à mobilização do setor produtivo – liderado pela BRAPEX, em conjunto com o Incaper, envolvendo várias instituições públicas, como o MAPA, o IBAMA, a ANVISA e o Instituto Adolfo Lutz – e o segmento da Indústria Química, que, de forma pioneira no Brasil, desenvolveram uma série de ações, discutidas e planejadas na Associação Grupo de Analistas de Resíduos de Pesticidas – GARP, para regularizar produtos para a cultura no Brasil e, principalmente, os Limites Máximos de Resíduos – LMRs de nove princípios ativos para o mamão na União Européia e no *Codex Alimentarius*.

Essa interação dos setores produtivo, de pesquisa, de fiscalização e regulamentação e da indústria permitiu que a cultura do mamoeiro, que em 1999, um ano antes do início do projeto da PI-Mamão, possuía 15 marcas comerciais, 5 princípios ativos e 3 grupos químicos registrados, saltasse, em 2003, para 31 marcas comerciais, 21 princípios ativos e 17 grupos químicos registrados (Tabela 6).

Encontram-se, atualmente, registrados para a cultura, 20 produtos de ação fungicida, 8 de ação inseticida/ acaricida e 3 de dupla ação, fungicida/acaricida, sendo a maioria (67,7%) de ação de contato; 70% dos fungicidas e 87,5% dos inseticidas/acaricidas pertencem às classes toxicológica III e IV (Tabelas 7 e 8).

Embora as principais pragas (ácaros branco e rajado e a cigarrinha-verde) e doenças (antracnose e pinta-

preta) possuam produtos registrados, algumas pragas ocasionais e doenças que causam danos importantes ao mamoeiro, como a podridão-de-Phytophthora, mancha-de-Corynespora (*C. cassicola*) e mancha-de-Phoma (*Phoma* spp.) ou queima-das-folhas, não têm produtos regularizados para o seu controle.

A cultura ainda não dispõe de nenhum produto herbicida registrado, cujo uso, na PI-Mamão, é permitido somente na implantação do pomar e, principalmente, nas linhas de plantio, para facilitar o manejo da água de irrigação, com os sistemas recomendados de gotejo e micro-aspersão, como forma de reduzir possíveis danos às raízes do mamoeiro, que são superficiais em sua maioria. Todavia, já se encontra em processo de tramitação no MAPA, a solicitação de registro do herbicida Roundup Transorb, da Monsanto, para uso na cultura do mamão, entre outras.

TABELA 6 – Características dos agrotóxicos registrados para a cultura do mamoeiro no Brasil. MAPA, 2003

| Grupo químico | Princípio ativo | Produtos |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|
| Fungicidas | | |
| benzimidazol | thiabendazole | Tecto SC |
| | thiophanate-methyl | Cercobin 700 PM |
| ditiocarbamato | mancozeb | Manzate 800, Manzate GrDa, Persist SC |
| | maneb | Maneb 800 |
| estrobirulina | pyraclostrobin | Comet |
| imidazol | imazalil | Magnate 500 CE |
| imidazolil-carboxamida | prochloraz | Sportak 450 CE |
| | enxofre | Kumulus DF, Kumulus DF-AG, Sulficamp |
| inorgânico | oxicloreto de cobre | Agrinose, Cobox Hokko Cupra 500, Propose, Ramexane 850 PM, Reconil, Recop |
| | óxido cuproso | Cobre Sandoz BR |
| inorgânico + ditiocarbamato | oxicloreto de cobre + mancozeb | Cuprozeb |
| inorgânico + isoftalonitrila | chlorothalonil + oxicloreto de cobre | Dacobre PM |
| triazol | difenoconazole | Score |
| Inseticidas/acaricidas | | |
| avermectina | abamectin | Vertimec 18 CE |
| análogo de pirazol | chlorphenapyr | Pirate |
| clorodifenil sulfone | tetradifon | Tedion 80 |
| cloronicotinil | thiacloprid | Calypso 480 SC |
| inorgânico | enxofre | Thiovit Sandoz, Kumulus DF, Kumulus GrDa, Sulficamp |
| ketoenoles | spirodiclofen | Envidor |
| neocotinóide | thiamethoxam | Actara 250 WG |
| pirazol | fenpyroximate | Ortus 50 SC |

TABELA 7 – Grade de agroquímicos registrada para a cultura do mamoeiro no Brasil (agosto/2003)

| Características | Fungicidas | Fungicida/ acaricida | Inseticida/ acaricida | Total | Porcentagem de ocorrência |
|-----------------------------|------------|-------------------------|--------------------------|-------|------------------------------|
| Produtos comerciais | 20 | 3 | 8 | 31 | - |
| Princípios ativos | 12 | 1 | 8 | 21 | - |
| Grupos químicos | 8 | 1 | 8 | 17 | - |
| Modo de ação | | | | | |
| • Contato | 14 | 3 | 4 | 21 | 67,74 |
| • Sistêmico | 4 | - | 1 | 5 | 16,13 |
| • Sistêmico/contato | 2 | - | 1 | 3 | 9,68 |
| • Contato/ingestão | - | - | 2 | 2 | 6,45 |
| Class e toxicológica | | | | | |
| I - Extremamente tóxico | 3 | - | - | 3 | 9,68 |
| II - Altamente tóxico | 3 | - | 1 | 4 | 12,90 |
| III - Medianamente tóxico | 5 | - | 6 | 11 | 35,48 |
| IV - Pouco tóxico | 9 | 3 | 1 | 13 | 41,94 |

TABELA 8 – Doenças e pragas do mamoeiro, com os respectivos produtos comerciais, fungicidas e inseticidas/acaricidas registrados para o controle de doenças e pragas no MAPA

| Doença | Fungicidas - Produto Comercial |
|---|---|
| Antracnose | Mangnate 500 CE, Manzate 800, Manzate GrDa, Persist SC, Maneb 800, Agrinose, Cobox, Cuprozeb, Hokko Cupra 500, Propose, Ramexane 850 PM, Reconil, Recop, Cobre Sandoz BR, Sportak 450 CE, Comet, Tecto SC |
| Mancha-de-Alternária | Tecto SC |
| Mancha-de-Ascochita | Sportak 450 CE |
| Oídio | Kumulus DF, Kumulus DF-AG, Sulficamp, Comet, Cercobin 700 PM |
| Podridão de pós-colheita | Tecto SC |
| Podridão-peduncular | Sportak 450 CE, Tecto SC |
| Varíola | Dacobre PM, Score, Agrinose, Cobox, Cuprozeb, Hokko Cupra 500, Propose, Ramexane 850 PM, Recop, Cobre Sandoz BR, Comet, Tecto SC |
| Verrugose | Reconil |
| Praga | |
| Inseticidas/Acaricidas - Produto Comercial | |
| Ácaro-branco | Vertimec 18 CE, Pirate, Kumulus DF, Sulficamp, Thiovit Sandoz, Ortus 50 SC, Tedion 80, Envidor |
| Ácaro-rajado | Vertimec 18 CE, Kumulus DF-AG, Sulficamp, Ortus 50 SC |
| Ácaro-vermelho | Thiovit Sandoz |
| Cigarrinha-verde | Calypso 480 SC, Actara 250 WG |
| Pulgão | Actara 250 WG |
| Trips-do-fumo | Calypso 480 SC |

Para ampliar a adoção do sistema de PI-Mamão, é fundamental, assim como é para as demais fruteiras, a regularização de maior número de opções de produtos para o controle das plantas invasoras, pragas e doenças que ocorrem na cultura, e que estes sejam mais seletivos aos inimigos naturais, pouco tóxicos ao homem e de menor perigo para o ambiente.

REGULARIZAÇÃO DE LIMITE MÁXIMO DE RESÍDUOS – LMR PARA O MAMÃO NA UNIÃO EUROPÉIA

Atualmente, o mamão conta com um pequeno número de ingredientes ativos que possui o seu Limite Máximo de Resíduos – LMR já estabelecido (Tabela 9). No Brasil, apenas 14 ingredientes ativos possuem o seu LMR definido. A falta desses níveis (LMR) tem dificultado as exportações da fruta, principalmente para países da União Européia, que possuem os seus próprios LMR e, na sua falta, adotam como níveis de resíduos para rechaço das partilhas de frutas o nível de detecção do método. Os Estados Unidos, apesar de serem mais tolerantes em relação à União Européia, também apresentam poucas moléculas com LMR definido para o mamão.

Visando solucionar parte desse problema, duas ações estão sendo desenvolvidas:

TABELA 9 – Limites Máximos de Resíduos (LMR) de fungicidas e inseticidas/acaricidas estabelecidos para mamão no Brasil

| Ingrediente ativo | Grupo químico | Brasil | |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| | | LMR (mg/kg) | IS (dias) |
| Inseticida/acaricida | | | |
| abamectin | avermectina | 0,005 | 14 |
| espirodiclofen | ketoenoles | 0,3 | 7 |
| fenpyroximate | pirazol | 0,10 | 3 |
| tetradifon | clorodifenilsufone | 0,05 | 7 |
| thiacloprid | cloronicotinil | 0,30 | 7 |
| Fungicida | | | |
| chlorotalonil | aromático (nitrila) | 0,10 | 7 |
| difenoconazole | triazol | 0,10 | 14 |
| enxofre | inorgânico | LE ⁽¹⁾ | LE |
| imazalil | imidazole | 1,0 | 3 |
| mancozeb | ditiocarbamato | 3,0 | 3 |
| maneb | ditiocarbamato | 3,0 | 3 |
| oxicloreto de cobre | inorgânico | LE | LE |
| óxido cuproso | inorgânico | LE | LE |
| prochloraz | imidazole | 1,0 ⁽²⁾ | Nd ⁽³⁾ |
| pyraclostrobin | estrobilurina | 0,10 | 7 |
| thiabendazole | benzimidazol | 6,0 | Nd |
| thiophanato metílico | benzimidazol | 0,5 | 14 |

1- (LE) Legislação específica para contaminação em alimentos *in natura* quando aplicado. 2- uso em pós-colheita. 3- (Nd) não determinado devido a modalidade de emprego. LMR: Limite Máximo de Resíduo, IS: Intervalo de Segurança.
Fonte: MAPA, 2003.

INVESTIGAÇÃO SOBRE NÍVEIS DE DISSULFETO DE CARBONO EM MAMÃO: SUBSÍDIOS PARA O ESTABELECIMENTO DE LIMITES MÁXIMOS DE RESÍDUOS DE ETILENOBISDITIOCARBAMATO

O Brasil tem enfrentado, sistematicamente, o rechaço de frutas e seus derivados no mercado internacional por causa de resíduos de agrotóxicos. No caso do mamão, as principais ocorrências são devidas à não-conformidade dos resíduos e de etilenobisditiocarbamatos (EBDCs). Visando gerar informações para subsidiar ensaios posteriores de estabelecimento de Limites Máximos de Resíduos (LMRs) e facilitar as exportações de mamão por meio de harmonizações destes pela União Européia (para os seus países membros), pelo MERCOSUL, *Codex Alimentarius*, FAO e OMS, encontra-se em desenvolvimento um projeto interinstitucional, envolvendo a Embrapa Meio Ambiente, como coordenadora, a Embrapa Mandioca e Fruticultura, o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, o Instituto Adolfo Lutz, a Unicamp, a Universidade de Brasília e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Os estudos de campo encontram-se em fase de desenvolvimento no Espírito Santo, na Bahia e no Rio Grande do Norte.

AVALIAÇÃO RESIDUAL DE DEFENSIVOS UTILIZADOS NA CULTURA DO MAMÃO PAPAIA

Foi articulado, sob a coordenação da Associação Brasileira dos Exportadores de Papaya - BRAPEX, em parceria com o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, a elaboração de um Projeto, com o envolvimento de várias instituições, como: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Instituto Adolfo Lutz e várias empresas detentoras de moléculas químicas, que teve como objetivo principal o estabelecimento dos Limites Máximos de Resíduos – LMR no fruto do mamão, de 14 ingredientes ativos, selecionados pelos exportadores, para atender os principais problemas fitossanitários da cultura, para ser submetido ao *Codex Alimentarius* e na União Européia – CE, visando a sustentabilidade das exportações brasileiras desta fruta para os mercados europeu e americano. Dentre esses ingredientes ativos, para nove deles as empresas tiveram interesse em regularizar as LMR na União Européia (Tabela 10).

TABELA 10 – Ingredientes ativos que estão com os estudos de Limites Máximos de Resíduos - LMR sendo regularizados na União Européia - EU

| Princípio ativo | Fabricante |
|------------------------|-------------------|
| thiametoxam | Syngenta |
| azoxistrobin | Syngenta |
| clorotalonil | Syngenta |
| tiofanato metílico | Iharabras |
| pyraclostrobin | Basf |
| tebuconazole | Bayer |
| difenoconazole | Syngenta |
| fenbutatin | Basf |
| abamectin | Syngenta |

Os ensaios de campo foram montados em quatro regiões produtoras: Linhares, Aracruz e Pinheiros, no Estado do Espírito Santo, e um na região produtora do Estado da Bahia. Os ensaios já foram concluídos e as amostras colhidas encontram-se em processo de análises laboratoriais, sob responsabilidade das respectivas empresas detentoras das moléculas. Nesse projeto, utilizou-se a metodologia de análise GLP, que é reconhecida internacionalmente e aceita pela União Européia.

VALIDAÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS DA PI-MAMÃO

Após a indicação das propriedades pelas associações que seriam conduzidas no sistema de Produção Integrada, foi definido que seria mais conveniente e seguro que as áreas a serem acompanhadas nos sistemas de Produção Integrada e Convencional não fossem localizadas em uma mesma propriedade ou pertencentes a um mesmo proprietário, principalmente para evitar qualquer tipo de interferência nos manejos de cada sistema. Para tanto, de acordo com o padrão de cultivo dos produtores previamente sondados, foram separadas as áreas de Produção Convencional e de Produção Integrada. No caso da Produção Convencional, os produtores foram orientados a conservarem até o final do acompanhamento a forma de cultivo que já adotavam. No caso da Produção Integrada, orientou-se a adequação sistemática das NTE da PI-Mamão dentro de cada área temática do sistema, por meio de treinamentos realizados.

Em parceria com as Associações BRAPEX, APRUCENES e ASSIPES, foram implantadas 16 unidades de observação em áreas de produção comercial, sendo nove conduzidas no sistema de Produção Integrada (201,6 ha) e sete no sistema de Produção Convencional (99,2 ha), utilizando-se os cultivares Golden, Sunrise Solo (grupo Solo) e Tainung 01 (grupo Formosa). Os dois sistemas estão sendo avaliados, comparativamente, de acordo com as áreas temáticas das NTE da PI-Mamão, com acompanhamento nas áreas de manejo de pragas, doenças, plantas daninhas, manejo do solo, da planta e pós-colheita dos frutos (qualidade).

As avaliações têm sido mensais, sendo avaliadas as pragas e doenças e observadas as anotações do caderno de campo. No caso do sistema de Produção Integrada, é observado se está havendo aplicação das normas da PI-mamão. Semestralmente, faz-se coleta de solo para análise química e física de solo. Tem sido promovido um trabalho participativo com os extensionistas do Incaper, que com certa frequência têm acompanhado as visitas às unidades de observação.

As unidades de observação foram implantadas e acompanhadas desde o plantio, a partir de 2002. A seguir, serão apresentados alguns estudos comparando os sistemas de Produção Integrada e de Produção Convencional de mamão, obtidos nos primeiros 15 meses das lavouras, todas localizadas na região produtora de mamão do Estado do Espírito Santo.

GANHOS BIOLÓGICOS EM LAVOURAS DE MAMOEIRO CONDUZIDAS EM SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA

De modo geral, os agroquímicos provocam efeitos negativos no ambiente, inclusive por eliminar também os organismos benéficos. Algumas das maneiras de se reduzir esse impacto são utilizar produtos seletivos aos insetos benéficos e monitorar a praga para detecção e, se necessário, fazer a intervenção apenas na parte da lavoura em que a praga atinge o nível de controle, como é preconizado no Manejo Integrado de Pragas – MIP.

A Produção Integrada de Frutas atende a esses princípios, já que as áreas de cultivo devem ser, obrigatoriamente, monitoradas para decisão de intervenção e sendo essa necessária adota-se critérios para a

escolha de produtos a serem utilizados, com o objetivo, dentre outros, de reduzir ou minimizar os efeitos na supressão de inimigos naturais, decorrente das aplicações de agroquímicos, muitas delas desnecessárias, e aplicação indevida de produtos e de doses incorretas.

O conhecimento da diversidade de espécies de inimigos naturais presentes nas lavouras é importante para o sucesso de um programa de Manejo Integrado de Pragas. A ocorrência de coccinelídeos (Coleoptera: Coccinellidae) e fitoseídeos (Acari: Phytoseiidae), dois importantes grupos de artrópodes predadores, pode influir fortemente nas populações de ácaros e insetos-praga, tanto as consideradas primárias quanto as secundárias (ANDRADE et al., 2003; GRAVENA, 1980).

Várias espécies de coccinelídeos do gênero *Scymnus* são citadas como predadoras de afídeos (VIEIRA et al., 1997), sendo um dos grupos mais eficientes no controle desses insetos, além de serem predadoras de ácaros fitófagos. O gênero *Cycloneda* possui algumas espécies de coccinelídeos que são predadores importantes na região neotropical, por serem polífagas. *Psyllobora* sp. se alimenta de fungos presentes nas folhas e outras espécies podem ser predadoras de cochonilhas. Dessa forma, torna-se de extrema importância a preservação desses insetos nas áreas cultivadas com mamão.

Os levantamentos realizados nos sistemas de Produção Integrada e Convencional de mamão mostraram que as lavouras de PI apresentaram, em geral, um número médio muito maior de coccinelídeos em relação às daquelas de PC (Figura 1). Foram observadas pelo menos quatro espécies pertencentes a quatro gêneros: *Cycloneda sanguinea*, *Eriopsis* sp., *Psyllobora confluens* e *Scymnus* sp. O gênero *Psyllobora* teve marcante frequência de indivíduos na PI, em relação aos outros gêneros (Figura 2), tendo possivelmente a espécie *Psyllobora confluens* como mais frequente por ser constatada comumente em lavoura de mamão nesta região. As espécies desse gênero geralmente se alimentam de fungos, sendo assim importantes na dinâmica desses organismos/patógenos nas lavouras. Em seguida, o gênero *Scymnus* foi mais presente nas lavouras de PI. A razão da maior ocorrência desses dois gêneros, provavelmente, foi favorecida pelo menor número de pulverizações de agroquímicos nas áreas de PI em relação às da PC.

Em relação aos ácaros predadores fitoseídeos, notou-se, também, ganho biológico do sistema PI, em comparação ao PC. Observou-se que, das amostras examinadas nos dois sistemas, 44% delas na PC e 75% na PI possuíam ácaros fitoseídeos. Verificou-se, também, que das amostras que continham fitoseídeos, nos dois sistemas, a PI apresentou mais de 60% delas com duas ou mais espécies, já no sistema de PC, em 75% ou mais das amostras, encontrou-se apenas uma espécie de fitoseídeo, mostrando, com isso, maior diversidade desses ácaros predadores no sistema da PI.

A maior presença e diversidade de espécies de fitoseídeos no sistema PI pode ter influenciado significativamente na redução da população de ácaros-rajados, uma vez que nesse sistema a porcentagem das amostras encontradas com números extremamente elevados desses ácaros foi mais baixa (33%), enquanto na PC esse número foi mais elevado (44%). Essa constatação indica que o sistema PI, provavelmente, ao proporcionar condições mais favoráveis para o desenvolvimento de ácaros fitoseídeos, contribui para que esses ácaros predadores exerçam o controle natural, mantendo a população de ácaro-rajado por mais tempo sob equilíbrio, reduzindo assim a aplicação de produtos para o seu controle.

As identificações específicas para os ácaros da família Phytoseiidae coletados nos dois sistemas ainda não foram concluídas, mas observações preliminares indicam que existe uma diversidade de ácaros dessa família nas lavouras de mamão na região, com, aparentemente, mais de cinco espécies, o que evidencia o grande potencial desses ácaros predadores para serem usados num programa de controle biológico na cultura do mamão.

Papaya Brasil - 2003

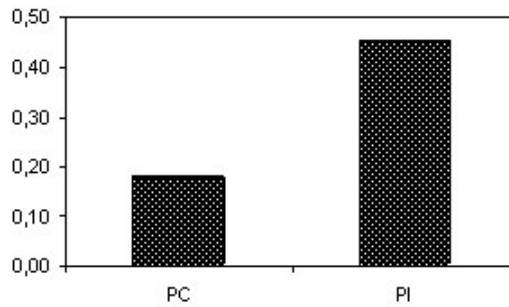


FIGURA 1 – Número médio de coccinelídeos, encontrado em áreas de PC e PI. Linhares, ES, 2003.

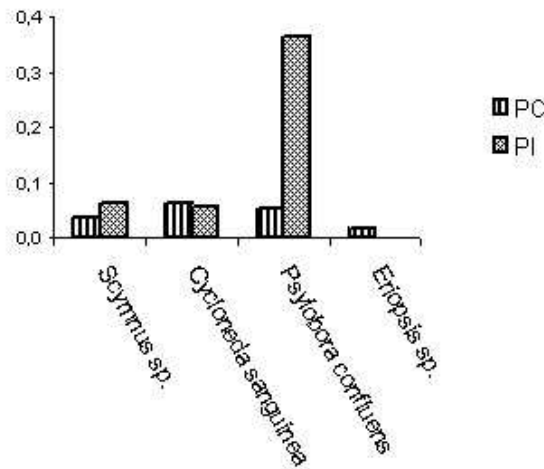


FIGURA 2 – Número médio de espécies de coccinelídeos encontrado em área de PC e PI. Linhares, ES, 2003.

OCORRÊNCIA DE COLLEMBOLA NA ENTOMOFAUNA DO SOLO EM POMARES DE MAMÃO

Os colêmbolos (Arthropoda: Hexapoda) são organismos muito pequenos, passando facilmente despercebidos no solo, mas são amplamente difundidos e abundantes, alcançando, geralmente, densidades de dezenas a centenas de milhares por metro quadrado nos primeiros centímetros da superfície do solo.

Pela influência que exercem sobre os microorganismos, na decomposição de matéria orgânica e reciclagem de nutrientes, os colêmbolos são habitantes importantes dos solos mundialmente.

O valor potencial dos colêmbolos como indicadores biológicos da qualidade do solo e da saúde dos ecossistemas está sendo reconhecido cada vez mais, podendo, assim, serem úteis no desenvolvimento de estratégias para a conservação e o monitoramento de áreas naturais e degradadas pelas diversas atividades humanas.

A densidade média dos colêmbolos nas lavouras de mamão de fevereiro a agosto de 2003 variou de 13.000 a 187.000 colêmbolos/m², sendo esta densidade semelhante ou superior às densidades típicas dos solos agrícolas no Brasil (CULIK et al., 2002).

As comunidades de colêmbolos foram diferentes nos pomares conduzidos nos sistemas de Produção Integrada e Convencional, na área da Fazenda Experimental de Sooretama, do Incaper/CRDR de Linhares, onde as espécies *Willemia brevispina*, *Arlea sp.1*, *Folsomina aff. onychiurina*, *Folsomides aff. centralis*, *Folsomides*

aff. *parvulus* e *Cyphoderus* aff. *similis* apresentaram-se mais numerosas nos pomares da PI, em relação ao sistema PC. No entanto, esta diferença, não foi aparente nos pomares comerciais conduzidos nos dois sistemas.

Nos pomares avaliados ainda não foi possível separar uma espécie de colêmbolo como indicadora biológica dos sistemas de Produção Integrada ou Convencional.

AFÍDEOS ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DO MOSAICO DO MAMOEIRO

No Brasil, a doença virótica conhecida popularmente como mosaico-do-mamoeiro é considerada como a mais importante doença desta cultura. Esta virose (*Papaya ringspot virus*- PRSV-p) tem sido fator limitante para a produção de mamão e a sua ocorrência tem inviabilizado a cultura em algumas regiões, provocando mudanças constantes das regiões produtoras de mamoeiro no Brasil (MEISSNER FILHO et al., 2000; RUGGIERO et al., 2003). É um vírus, não-persistente, disseminado por várias espécies de afídeos, conhecidos como pulgões, que são os únicos insetos vetores do PRSV-p.

Segundo Ventura e Costa (2002), foram comprovadas, pelo menos, seis espécies de afídeos como transmissoras de vírus desta doença em condições experimentais, que são: *Myzus persicae* Sulzer, *Aphis gossypii* Glover, *A. fabae* Scop., *A. coreopsidis* (Thos.), *Aphis* sp. e *Toxoptera citricidus* Kirk. Em um levantamento bibliográfico, Culik et al. (2003) relataram 23 espécies de afídeos potenciais vetores de viroses do mamoeiro, com a transmissão de algumas delas apenas comprovada em laboratório.

Na região produtora e exportadora de mamão, mais especificamente no norte do Estado do Espírito Santo, o mamoeiro é cultivado em dois diferentes sistemas de cultivo: o sistema de Produção Integrada (PI), recentemente desenvolvido e implantado no Brasil (MARTINS et al., 2003), e o de Produção Convencional (PC).

Comparando os dois sistemas, o estudo revelou que, na cultura do mamoeiro, os afídeos são presentes ao longo de todo o ano. A sua população começa a aumentar a partir de março, atingindo o pico populacional no mês de maio, caindo a partir daí e chegando ao nível normal no mês de julho (Figura 3).

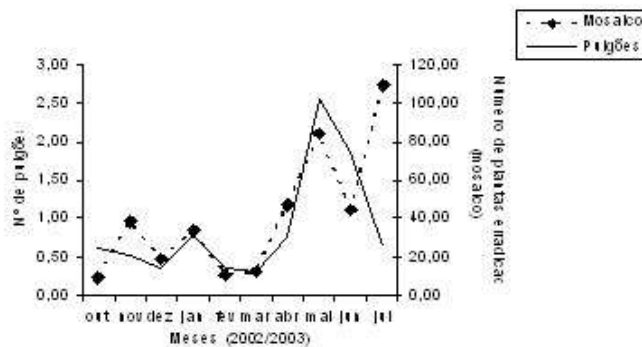


FIGURA 3 – Flutuação populacional de afídeos e incidência de plantas com mosaico na cultura do mamoeiro em lavouras comerciais, entre 2002 e 2003, no norte do Espírito Santo.

Pôde-se observar, ainda, que a incidência da doença, durante o ano, foi correlacionada à população de pulgões existente, tendo um comportamento epidemiológico semelhante ao comportamento das curvas populacionais dos pulgões.

Comparando os sistemas de Produção Integrada e o Convencional, pôde-se notar uma tendência de maior ocorrência de afídeos nas áreas de PI, onde houve maior população de indivíduos em 8 dos 10 meses avaliados (Figura 4).

Papaya Brasil - 2003

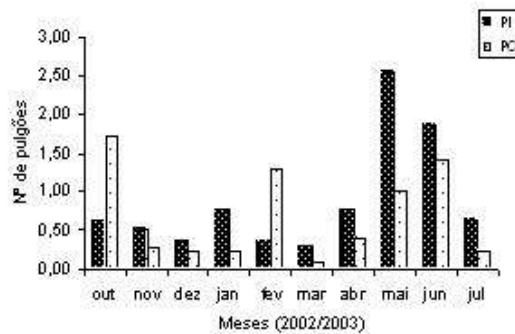


FIGURA 4 – Número médio de pulgões coletados entre outubro de 2002 e setembro de 2003, em diferentes lavouras comerciais de mamão, nos sistemas de Produção Integrada (PI) e Produção Convencional (PC), no norte do Espírito Santo.

Possivelmente, este aumento da população de afídeos, nas lavouras do sistema PI, ocorreu devido à obrigatoriedade de se manter a cobertura vegetal nas entrelinhas durante todo o ciclo da cultura, aumentando a possibilidade da presença do inseto, uma vez que os pulgões são polívoros, ocorrendo em grande número de hospedeiros, entre estes, várias espécies de plantas invasoras.

Já no sistema PC, é muito comum o uso de herbicidas para controlar as plantas invasoras também nas entrelinhas. Porém, o fato de se haver maior população de afídeos nas áreas de PI não implicou, necessariamente, tendência de maior número de plantas infectadas pelo PRSV-p (Figura 5), possivelmente devido à presença de inimigos naturais dos pulgões existentes na cobertura vegetal e, principalmente, pelo rigor adotado nas propriedades, com a realização do *roguing*, que variou, em geral, de uma a duas vezes por semana, nas lavouras observadas, contribuindo assim para a redução da fonte de inóculo na área.

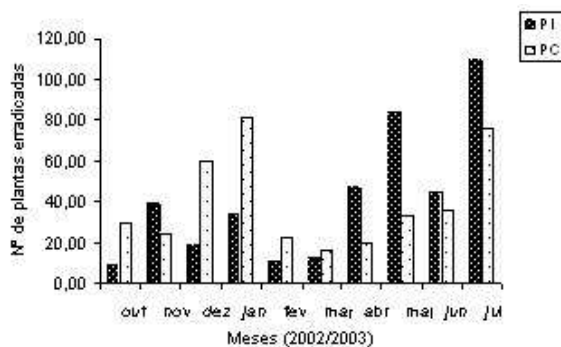


FIGURA 5 – Número médio de plantas erradicadas com mosaico nas lavouras sob sistemas de Produção Integrada (PI) e Produção Convencional (PC), entre 2002 e 2003.

Verificou-se que, na região produtora de mamão no norte do Espírito Santo, a população de pulgões está presente durante todo o ano, aumentando a partir de março, com pico populacional em maio, decaindo a partir daí e se estabilizando de julho em diante. O sistema de Produção Integrada apresentou 70% dos meses avaliados com maior ocorrência de pulgões, quando comparado com o sistema de Produção Convencional (30%), porém esse maior número de pulgões não implicou, necessariamente, maior incidência da doença, pois observou-se que os números de meses com maior número de plantas erradicadas foram iguais, cinco meses para o sistema PI e cinco para o PC. Nos dois sistemas, houve relação direta entre a ocorrência dos afídeos e as plantas com mosaico. Esses resultados, ainda preliminares, evidenciam que a infecção das plantas pelo vírus do mosaico nas lavouras pode ocorrer em razão da dispersão de pulgões de outras áreas vizinhas à cultura e que as populações

de pulgões residentes na cultura ajudam a disseminar o vírus na lavoura. Isso reforça a necessidade de maior rigor no programa de monitoramento na cultura do mamoeiro, para a detecção e erradicação (*roguing*) das plantas tão logo apareçam os primeiros sintomas da doença.

Até o momento, foram constatadas na região as espécies de pulgão *Toxoptera aurantii* Koch, 1856, *T. citricidus* (Kirkaldy, 1907), *Aphis* sp., *Aphis gossypii* Glover, 1877 e *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878), as quais segundo Culik et al. (2003) são vetores do PRSV-p.

PLANTAS HOSPEDEIRAS DE AFÍDEOS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADA E CONVENCIONAL

Os afídeos (Hemiptera: Aphididae) são considerados pragas de diversas culturas, podendo provocar danos diretos e, ou, indiretos. No mamoeiro, eles não chegam a formar colônias, seus danos são indiretos, provocados pela transmissão do *Papaya ringspot virus* (PRSV-p), causador da doença mancha-anelar ou mosaico do mamoeiro, que atualmente é a doença virótica mais importante do mamoeiro no Brasil (MEISSNER FILHO et al., 2000). Apenas um só inseto infectado com o vírus é suficiente para contaminar várias plantas.

Segundo Ventura e Costa (2002), estes vetores encontram-se na lavoura ou podem vir de áreas adjacentes, atraídos pela tonalidade clara das folhas do mamoeiro. Após pousarem nas plantas, realizam a picada-de-prova, através da qual, se infectados, transmitem a doença ao mamoeiro.

Sanchez et al. (2000 a,b) e Culik et al. (2003) relatam vários afídeos como transmissores da mancha-anelar, tendo entre eles as espécies *Myzus persicae* Sulzer, *Aphis gossypii* Glover, *A. fabae* Scop., *A. coreopsidis* (Thos.) e *Toxoptera citricidas* Kirk), as quais possuem vários hospedeiros, com destaque para algodoeiro, cajueiro, curcubitáceas, gladiolos, quiabeiro, citrus, brássicas e solanáceas diversas.

Segundo Martins et al. (2003), as NTE da PI-Mamão que já vêm sendo adotadas em lavouras do Estado do Espírito Santo tornam obrigatória a manutenção da cobertura verde nas entrelinhas, com roçagens de forma alternada, com altura mínima de corte de 10 cm, além da eliminação das plantas hospedeiras de patógenos e pragas. Entretanto, com relação à região produtora de mamão do Espírito Santo, não existem informações sobre as espécies de plantas hospedeiras de pulgões, associadas ao mamoeiro, que permitem a manutenção das populações – que atuam como vetores do mosaico – residentes na cultura.

Quando comparadas as quantidade das plantas nos dois sistemas de produção (Figura 6), observa-se que nas propriedades da PI o número de plantas invasoras foi maior do que na PC, o que mostra que os produtores estão mantendo a cobertura vegetal nas entrelinhas, seguindo as NTE da PI-Mamão (MARTINS et al., 2003).

Nas propriedades conduzidas sob o sistema de PC, no controle das plantas invasoras, além de capina e roçadeira, é muito comum o uso de herbicidas, muitas vezes em toda a área, eliminando ou reduzindo a quantidade de vegetação entre as linhas da cultura.

No que diz respeito à quantidade de plantas em que foram constatadas colônias de afídeos, verificou-se também que as lavouras da PI apresentaram maior cobertura vegetal, com maior número de plantas hospedeiras do que nas lavouras da PC (Figura 7).

No mês de maio de 2003, ocorreu o pico populacional de afídeos, e um dos fatores que podem ter contribuído para esse acontecimento é a baixa quantidade de plantas daninhas no campo (Figura 6). Dessa forma, num período em que os fatores climáticos contribuem para a proliferação dos afídeos, mas com carência de alimento na área, estes insetos podem estimular a produção de formas aladas, para buscarem novos hospedeiros, provocando a sua dispersão. Nesse mesmo período, foi também observado na região maior número de plantas infectadas pelo vírus do mosaico.

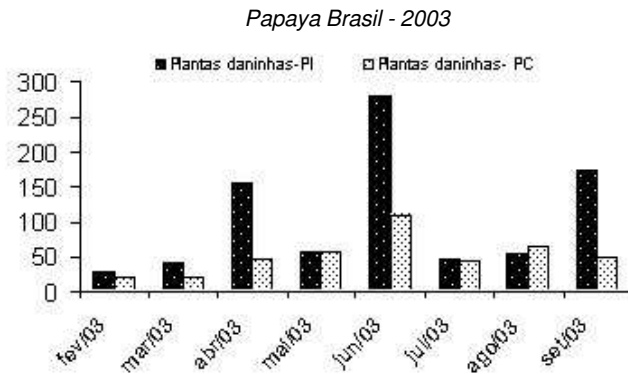


FIGURA 6 – Número médio de plantas daninhas observadas em lavouras de mamão. Espírito Santo, 2003.

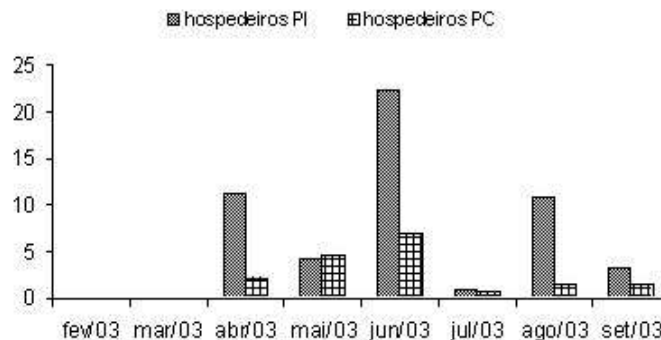


FIGURA 7 – Número médio de plantas daninhas hospedeiras de pulgão encontradas em lavouras de mamão sob diferentes sistemas de condução. Espírito Santo, 2003.

As 10 principais espécies botânicas hospedeiras de afídeos identificadas neste trabalho foram *Solanum americanum* Mill. (maria-pretinha), *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba), *Malvastrum americanum* (L.) Torr. (Malva), *Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small, *Bidens pilosa* L., *Sida* sp. (vassoura), *Emilia sonchifolia* (L.) DC. (serralha-brava), *Emilia coccinea* (sims) F.Don (serralha-mirim), *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (leiteira) e *Gnaphalium spicatum* Lam. (poejo).

A região produtora de mamão do Espírito Santo apresenta significativo número de plantas daninhas hospedeiras de pulgão associadas à cultura. No período, foram amostradas um total de 4.471 espécimes de plantas daninhas, sendo 30,9% hospedeiros de afídeos, e destes, 34,0% mostravam-se com colônias do inseto. Foram identificadas 31 espécies hospedeiras de pulgão, sendo a *Solanum americanum* Mill. (maria-pretinha) a que apresentou maior número de pulgões, seguida da espécie *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba), que foi a espécie com maior frequência de infestação durante o período avaliado e, por estar presente durante todo o ano, pode ser considerada como um dos hospedeiros de afídeos mais importantes para a cultura do mamão. Até o presente momento, constatou-se como plantas hospedeiras de afídeos *S. americanum* para *Aphis fabae* Scopoli e para as espécies *Commelina benghalensis*, *Bidens pilosa* e *Amaranthus* sp o afídeo *Aphis gossypii* Glover. O número total de afídeos coletados nas plantas hospedeiras foi superior a 5.000 espécimes.

OCORRÊNCIA DE ÁCARO-RAJADO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADA E CONVENCIONAL DE MAMÃO

Dentre as pragas que atacam o mamoeiro, destacam-se os ácaros (MARTINS e MARIN, 1998; TATAGIBA e RITZINGER, 2000), e dentre as espécies que causam danos a esta cultura, o ácaro-rajado, *Tetranychus urticae*

(Koch, 1836) Acari: Tetranychidae, tem sido uma das mais importantes para o mamoeiro. Essa espécie ataca as folhas mais velhas do mamoeiro e se localiza na face inferior, entre as nervuras próximas ao pecíolo (MARTINS e MARIN, 1998; SANCHES et al., 2000 a,b), onde se podem encontrar teias e ovos (MEDINA, 1995; MARTINS e MARIN, 1998). Ao se alimentarem, destroem as células do tecido foliar, provocando amarelecimento, necrose e perfurações nas folhas, e em estádios mais avançados de infestação causam a queda das folhas mais velhas da planta, expondo os frutos à ação direta dos raios solares, afetando, assim, a sua qualidade (MARTINS e MARIN, 1998; SANCHES et al., 2000 a,b). No Brasil, essa praga ocorre em todas as regiões produtoras de mamão, sendo sua população influenciada pela temperatura e precipitação pluviométrica, ocorrendo, sobretudo, em épocas quentes e secas.

A época de ocorrência de ácaro-rajado ao longo do ano nas lavouras avaliadas, nos sistemas de produção PI e PC, apresentou certa semelhança nos meses (Figura 8), porém foi observada variação na população da praga nas diferentes lavouras, tendo a PC maior pico no mês de março e a PI em julho. Todavia, as maiores populações, na maioria dos meses do ano, ocorreram no sistema da PI.

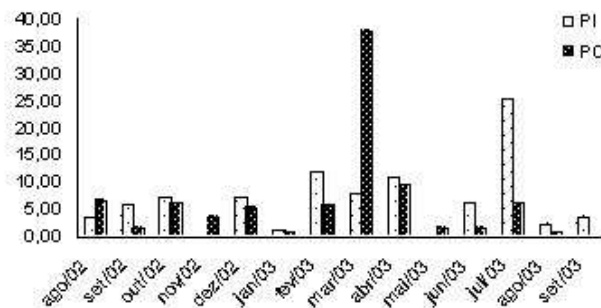


FIGURA 8 – Flutuação populacional de ácaro-rajado em áreas de Produção Integrada e Convencional.

Em algumas lavouras, principalmente nas da PC, apesar de a época ser favorável, houve baixa ou nenhuma ocorrência da praga, devido, provavelmente, a maior utilização de acaricidas em lavouras conduzidas nesse sistema de produção. É muito comum, nesse tipo de lavoura, fazer as pulverizações com esses produtos assim que a praga é detectada, independentemente do fato de sua população estar alta ou não (Figura 9), ao contrário das lavouras da PI, que são monitoradas, constantemente, para acompanhar o comportamento da população e a intervenção só é realizada quando os ácaros presentes atingem o nível de controle preestabelecido e, ou, certo nível de danos nas folhas.

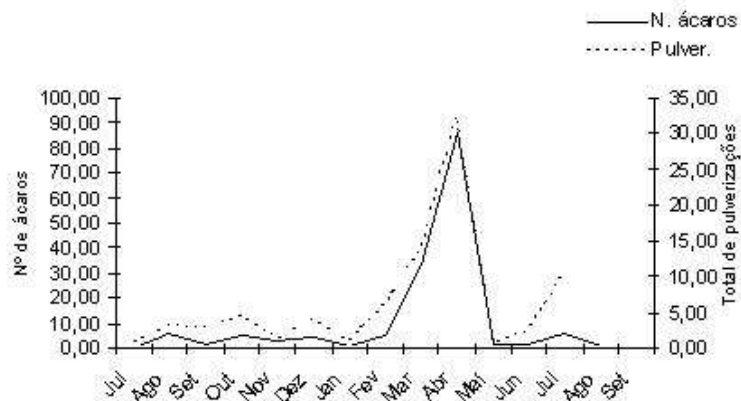


FIGURA 9 – Número de ácaros-rajados e de pulverizações em lavouras conduzidas em sistema de Produção Convencional.

As maiores populações de ácaro-rajado ocorreram a partir do mês de fevereiro, atingindo o seu pico populacional entre os meses de março e abril, caindo em seguida, tendo uma ligeira alta em julho e mantendo-se baixa nos meses seguintes.

Apesar de a população de ácaros ter se apresentado um pouco superior no sistema de Produção Integrada, em relação ao da produção Convencional, não se observou, aparentemente, diferenciação de sintomas de danos da praga e redução na produção das plantas, nem na qualidade dos frutos. Observou-se também que o uso de pulverizações no sistema de Produção Integrada foi 50% menor que no sistema Convencional (Figura 10).

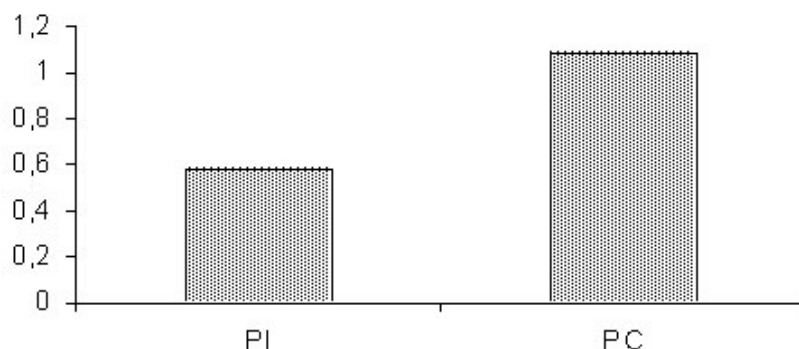


FIGURA 10 – Média mensal de pulverizações em áreas de Produção Integrada (PI) e Produção Convencional (PC) nas lavouras avaliadas.

Dois fatores têm contribuído para a maior freqüência e o aumento da população de ácaro-rajado na PC do mamoeiro, e, assim, aumentado uso de agrotóxicos para o seu controle nesse sistema de cultivo. O primeiro deles é a freqüente aplicação de herbicidas nas linhas e entrelinhas da lavoura, já que as plantas daninhas são também hospedeiras de inimigos naturais dessa praga e, principalmente, a utilização e escolha inadequada do produto – devem ser evitados aqueles que possuem largo espectro de ação, como os piretróides, por causarem maior desequilíbrio no ambiente. Além disso, a decisão de intervenção é tomada simplesmente com base na presença da praga.

COMPARAÇÃO DA SEVERIDADE DE DOENÇAS FOLIARES NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADA E CONVENCIONAL DE MAMÃO

A cultura do mamoeiro pode ser afetada por diversas doenças, que constituem o principal fator limitante da cultura. Das doenças foliares que ocorrem no mamoeiro, destacam-se a pinta-preta (*Asperisporium caricae* (Speg.) Maubl) e a mancha-de-Corynespora (*Corynespora cassicola* (Berk. & Curt.) Wei), pois, além de reduzirem a área fotossintética das folhas, podem causar perdas na produção por incidirem nos frutos e os depreciarem comercialmente.

Com a Produção Integrada de Frutas (PIF) implantada no Brasil, foi proposta uma modificação na condução fitossanitária dos pomares, sendo imprescindível o monitoramento da intensidade de doenças, correlacionando-as com as variáveis climáticas e nutricionais, para que se empreguem os fungicidas registrados para a cultura de forma eficaz, preservando assim o meio ambiente e produzindo frutas mais saudáveis e sem problemas de resíduos.

Comparando os dois sistemas, Produção Integrada e Convencional, as curvas de progresso das doenças

foliares do mamoeiro foram semelhantes (Figura 11). Em algumas épocas do ano, a severidade das doenças na PC foi maior, como é o caso da pinta-preta no período de junho a setembro de 2002, atingindo o pico da doença em agosto, com 2,7 de severidade, enquanto que na PI a severidade foi de 1,24 no mesmo mês.

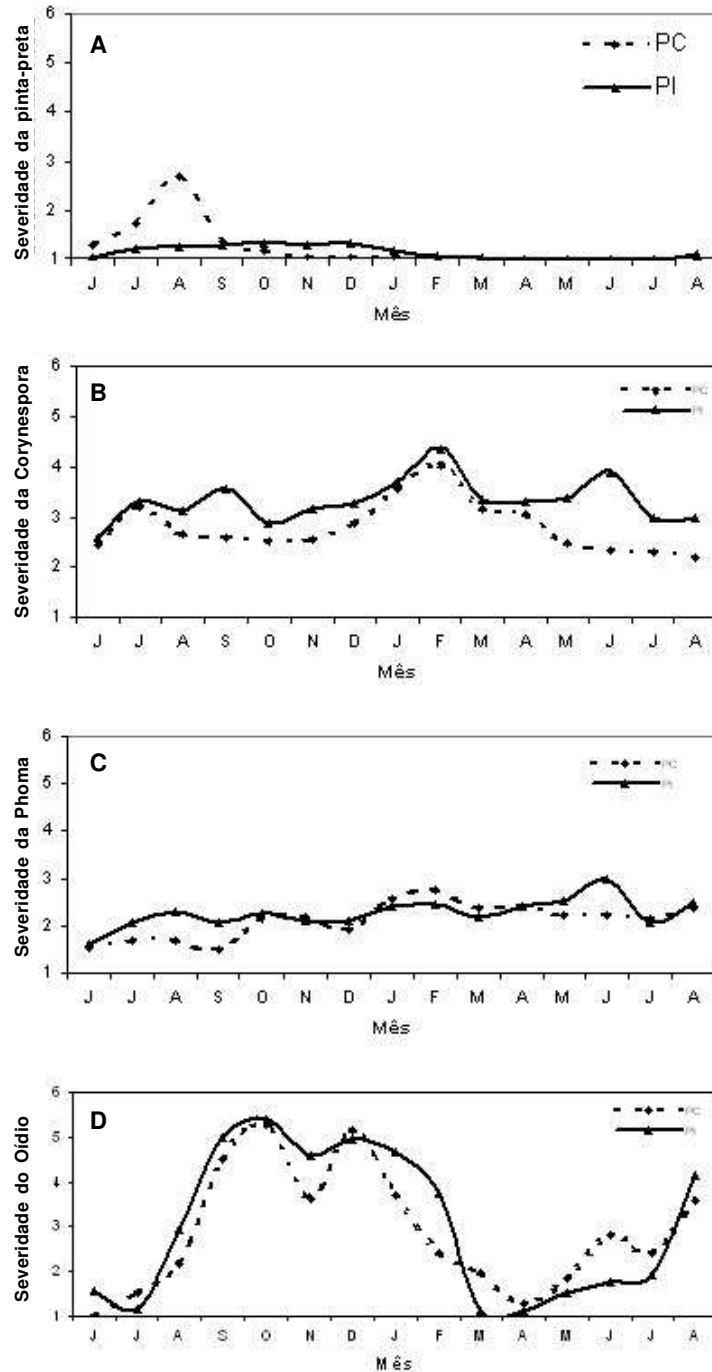


FIGURA 11 – Curvas de progresso da pinta-preta (A), mancha-de-Corynespora (B), mancha-de-Phoma (C) e oídio (D), no período de junho/2002 a agosto/2003, nos sistemas de Produção Integrada (PI) e Convencional (PC) de mamão.

As curvas de progresso da mancha-de-Corynespora indicaram a severidade da doença em níveis intermediário a alto nos dois sistemas de produção, durante quase todo o período de avaliação. Trata-se de uma doença de difícil controle e ainda não existe um fungicida registrado e eficiente para o seu controle. Apesar de a curva de progresso desta doença na PI ter sido maior em todos os meses, não foram observados os sintomas da doença nos frutos, onde se agrava o seu dano à cultura, pela perda do valor comercial da fruta.

Para a mancha-de-Phoma, quando a severidade da doença foi maior na PI, esta permaneceu baixa em quase todo o período avaliado, atingindo no máximo nota 2,9 no mês de julho, quando as condições climáticas foram mais favoráveis à doença. As outras notas obtidas para esta doença não atingiram o nível de controle estabelecido para validação do sistema.

A doença que ocorreu com maior severidade foi o oídio, chegando a atingir valores de 5,1 e 5,4 de severidade na PC e PI, respectivamente. Estes valores de doença podem ser explicados pelo fato de a maioria dos produtores não estarem realizando o controle do oídio, devido provavelmente à não percepção dos danos causados pela doença e por esta ser considerada de menor importância econômica para a cultura.

Embora tenha havido semelhança na severidade das doenças entre os dois sistemas, foi observada uma diminuição de aproximadamente 30% no número de pulverizações com fungicidas nas áreas comerciais de mamão, conduzidas no sistema de Produção Integrada, conforme relatado por Tatagiba et al. (2003).

Considerando a ocorrência de similaridade nas curvas de progresso das doenças foliares entre os dois sistemas e que severidade das doenças é reflexo do controle adotado, pode-se concluir que o manejo de doenças preconizado pelo sistema de produção integrada de mamão, com o uso somente de fungicidas registrados e critérios da intervenção química com base no monitoramento, apresenta viabilidade econômica, além de contribuir para a redução do impacto ambiental.

BENEFÍCIOS GERADOS PELA IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE MAMÃO QUANTO AO USO DE AGROTÓXICOS

A fruticultura é um setor de grande demanda de produtos químicos para o controle de pragas e doenças. No sistema de Produção Convencional de fruteiras, a aplicação desses produtos sem critérios técnicos tem efeitos negativos, reduzindo a população de inimigos naturais das pragas e de insetos polinizadores, além de colocar em risco a saúde do homem, deixar resíduos nas frutas acima dos limites permitidos e promover a contaminação do ambiente.

Para se adequar a estas necessidades, foi implementado no Brasil o Sistema de Produção Integrada de Frutas, que consiste na produção econômica de frutas de alta qualidade, na qual são priorizados os métodos ecologicamente mais seguros, minimizando-se os efeitos secundários indesejáveis do uso de agroquímicos.

Foram obtidas reduções significativas nas pulverizações tanto de fungicidas quanto de inseticidas/acaricidas, com aplicação dos critérios estabelecidos nas NTE da PI-Mamão. Considerando a comparação das áreas comerciais de validação da PI-Mamão nos anos de 2002/03, as reduções médias foram de 46,6% no número de pulverizações de fungicidas e de 35,7% no uso de inseticidas/acaricidas (Figura 12A). Esses valores corresponderam a uma média mensal de 0,84 aplicação de fungicidas e 1,04 aplicação de inseticidas/acaricidas na PI, em relação a 1,57 e 1,64 aplicação de fungicidas e inseticidas/acaricidas na PC, respectivamente.

Pode-se observar redução gradativa no uso de agrotóxicos na cultura do mamão nos três últimos anos. No ano de 2000, em levantamento feito em quatro áreas comerciais de mamão na região norte do Espírito Santo, constatou-se uma média de duas pulverizações mensais com fungicidas ou com inseticidas/acaricidas no controle

fitossanitário da cultura, o que correspondeu a 30 pulverizações de cada um desses produtos nos 15 meses iniciais da cultura (Figura 12A). Considerando esses números como referenciais, a redução seria ainda maior, quando comparados aos das áreas da PI em 2002/03, correspondendo a uma redução de 58% nas pulverizações de fungicidas e de 47% nas de inseticidas/acaricidas, em relação ao número de pulverizações no ano de 2000, no mesmo período fenológico da cultura. Esse fato sugere que os treinamentos e as normas da PI-Mamão já estão influenciando as aplicações de agroquímicos no controle de pragas e doenças nas áreas comerciais, o que é importante, pois já indica a quebra de resistência dos produtores à adoção desse novo modelo de produção de frutas, que valoriza o uso de tecnologias que proporcionam menor impacto ambiental, sem interferir negativamente na sua qualidade fitossanitária.

Com a redução do uso de agrotóxicos, foi alcançada uma economia no custo de produção, verificando-se na PI o custo médio de R\$ 1.022,61 com o uso de fungicidas e de R\$ 1.307,47 com o uso de inseticidas/acaricidas. Na PC, o custo médio foi de R\$ 5.040,7 e de R\$ 4.851,84 com fungicidas e inseticidas/acaricidas, respectivamente (Figura 12B). Esses valores corresponderam a uma redução de 79,7% no custo de fungicidas e de 73,5% no de inseticidas/acaricidas. Como a redução do custo das pulverizações foi mais expressiva que a redução no número de pulverizações, verifica-se que, na produção convencional os produtos utilizados são mais onerosos, além de, muitas vezes, não serem registrados e não se ter o conhecimento de sua eficiência.

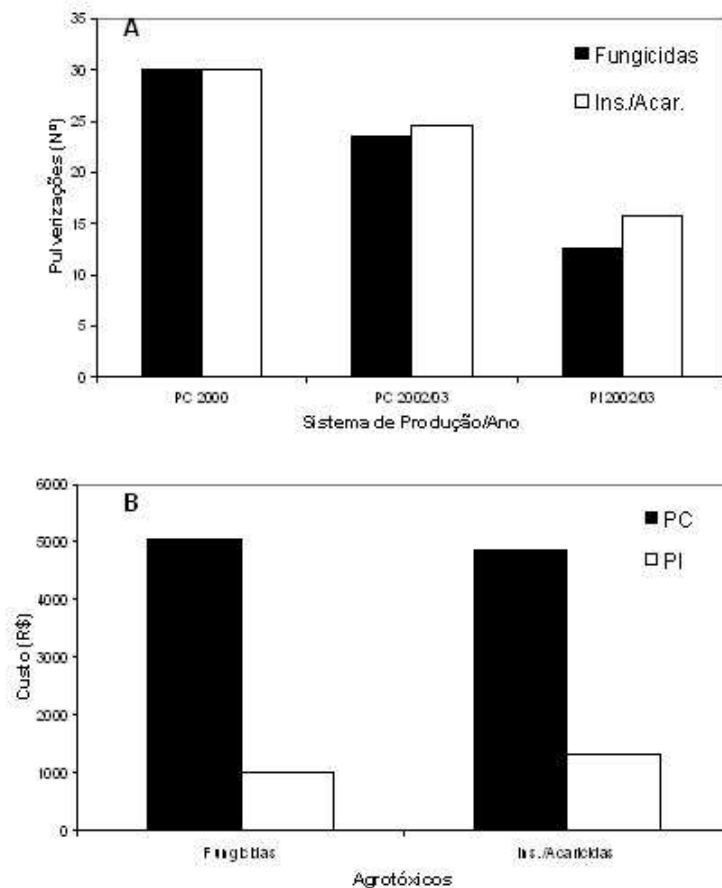


FIGURA 12 – Número (A) e Custo (B) das pulverizações de fungicidas e de inseticidas/acaricidas nos sistemas de Produção Integrada (PI) e de Produção Convencional (PC) de mamão. Linhares-ES, 2002/03.

Quanto aos benefícios relacionados à saúde humana e ao meio ambiente, a redução do uso de agrotóxicos de maior toxicidade e de maior perigo no sistema PI também foi relevante. Obteve-se diminuição significativa no número de produtos de classes toxicológicas (CT) I e II na PI, em relação à PC (Tabela 11), chegando a não se utilizar na PI inseticidas/acaricidas da classe toxicológica I. Esse resultado corresponde a uma das metas a serem alcançadas com a implantação da PIF, em que não se devem utilizar produtos extremamente tóxicos (CT I), e altamente tóxicos (CT II).

Considerando as classes ambientais (CA), o número de fungicidas e inseticidas/acaricidas aplicados na PI foi menor para as três classes (Tabela 11), destacando-se o número de inseticidas/acaricidas com CA I (altamente perigoso) na PI, que teve seu uso quatro vezes menor que na PC. Obteve-se também considerável redução no número de fungicidas classificados como muito perigosos (CA II). A redução da utilização de produtos ambientalmente perigosos implicará, principalmente, em menor impacto na população de inimigos naturais de pragas e antagonistas de fitopatógenos, o que irá contribuir para o aumento do controle biológico natural e o estabelecimento do nível de equilíbrio entre esses organismos no agroecossistema.

TABELA 11 – Comparação das pulverizações de fungicidas e inseticidas/ acaricidas com relação a classes toxicológicas e ambientais desses produtos nos sistemas PI e PC

| Agrotóxicos | Sistema de produção | Número de pulverizações | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|-------------------------|----|-----|----|------------------|----|-----|----|
| | | Classe toxicológica | | | | Classe ambiental | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| Fungicidas | PI | 3 | 6 | 16 | 21 | 25 | 31 | 6 | 0 |
| | PC | 14 | 33 | 41 | 25 | 28 | 70 | 15 | 0 |
| Inseticidas/acaricidas | PI | 0 | 11 | 37 | 28 | 10 | 36 | 30 | 0 |
| | PC | 7 | 44 | 61 | 17 | 43 | 49 | 37 | 0 |

Os benefícios alcançados pela implantação da Produção Integrada de mamão quanto ao uso de agrotóxicos abrangeram os aspectos ambiental, toxicológico e econômico. O uso de agrotóxicos conforme as normas da PIF proporcionou a redução dos tratamentos fitossanitários anuais, os custos de produção e o emprego de produtos menos tóxicos e menos perigosos ao meio ambiente.

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E CONHECIMENTOS

Várias ações, atividades, treinamentos e divulgação, para capacitação nas diferentes áreas temáticas da PI-Mamão, já foram realizadas. Foram 22 eventos, sendo a maioria em conjunto com as Associações de produtores: APRUCENES, BRAPEX e ASSIPES, entre reuniões, seminário, dia de campo, palestra, cursos e treinamentos, que, juntos, envolveram 1.284 participantes, entre técnicos, produtores, trabalhadores rurais e outros. Engenheiros Agrônomos foram capacitados com treinamento específico de 40 horas para acompanhamento do processo de auditoria da PI-Mamão. No período, foram escritas várias matérias para revista e jornais e gravadas 11 matérias para TV, sendo cinco delas veiculadas no programa Mundo do Campo e seis no Jornal do Campo, programas rurais com grande audiência, que vão ao ar nas manhãs de domingo, das emissoras TV Vitória, afiliada da Rede Record, e TV Gazeta e TV Norte, afiliadas da Rede Globo de Televisão, sendo duas delas veiculadas no programa Globo Rural. Foi feita ainda uma entrevista sobre a Produção Integrada de Mamão no programa de Telejornalismo TV ES 2ª Edição, da TV Norte, em horário nobre, que alcança toda a região produtora de mamão do Estado.

Foram concluídos, apresentados e, ou, divulgados 43 trabalhos em congressos, simpósios e seminários, publicados em anais e revistas referentes a estudos sobre epidemiologia e manejo integrado das principais pragas e doenças do mamoeiro, para subsidiar a implantação do projeto de Produção Integrada de Mamão, contribuindo para a obtenção de frutos de maior qualidade, produzido com menor impacto ambiental e sustentabilidade da cultura. Foram também publicadas as Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da produção Integrada de Mamão, com uma tiragem de 2.000 exemplares, que foram enviadas para as bibliotecas das principais instituições relacionadas à agricultura, entre universidades, institutos, empresas e centros de pesquisa e de extensão rural, como também distribuídos a produtores dos principais pólos de produção da fruta no país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

O Brasil é o maior produtor de mamão do mundo, com uma produção de 1,4 milhões de toneladas/ano, que correspondem a 26% da produção mundial. É o terceiro maior exportador, com 28,5 mil toneladas, que representou, em 2002, US\$ 21,6 milhões. A cultura apresenta grande importância social, gerando emprego o ano inteiro e tem se constituído numa importante fonte de divisas para o país, onde nos últimos cinco anos as exportações de mamão dobraram, passando de 9,5 para 21,6 milhões de dólares, tendo o volume exportado saltado de 9.878 toneladas, em 1998, para 28.540 toneladas, em 2002, representando 189,2% de crescimento. Apesar desse significativo crescimento, o mamão é a sexta fruta mais importante na pauta de exportação brasileira de frutas frescas, representando cerca de 10% do total de frutas exportado pelo Brasil, sendo o volume exportado menor que 2% da produção nacional de mamão.

Considerando que a tendência do mercado internacional de frutas aponta para um cenário onde, cada vez mais, será valorizado o aspecto qualitativo da fruta, é fundamental que a evolução tecnológica no Brasil deva se orientar no sentido de produzir frutas cada vez com mais qualidade, para se adequar às exigências do mercado internacional, aumentando, assim, a competitividade da fruta brasileira no mercado externo, trazendo com isso melhorias também para o mercado interno. Nesse contexto, a definição de um sistema de Produção Integrada de Mamão (PI-Mamão), no Brasil, viável técnica e economicamente, significa no plano tecnológico equipararmos-nos aos países com agricultura mais desenvolvida; no plano mercadológico, habilitar-nos para competir, tanto no mercado interno quanto no externo; e no plano estratégico, poder projetar a consolidação do setor no cenário nacional e internacional. A Produção Integrada de Mamão, que é o processo oficial de certificação da fruta brasileira, já é uma realidade no Brasil. As Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Mamão já estão instituídas no Brasil, sendo adotada em cerca de 1.200 ha, no Estado do Espírito Santo. Porém, os produtores relutam em adotar esse sistema de certificação enquanto ele não for aceito como equivalente ao EUREP-GAP, pois são essas as normas de certificação que as redes de supermercados da Europa estão exigindo para aquisição dos frutos de mamão.

A sua validação junto ao setor produtivo, onde vem sendo acompanhada, oficialmente, pelo Incaper, em nove lavouras comerciais, totalizando 201,6 ha, tem se apresentado economicamente viável e ambientalmente adequada, quando comparada com sete outras lavouras, com 99,2 ha, conduzidas no sistema de Produção Convencional.

Os benefícios alcançados pela implantação da produção integrada de mamão quanto ao uso de agrotóxicos abrangeram os aspectos ambiental, toxicológico e econômico, proporcionando reduções dos tratamentos fitossanitários anuais, dos custos de produção, bem como no emprego de produtos menos tóxicos e menos perigosos ao meio ambiente. As reduções médias no sistema PI em relação à PC foram de 46,6% no número de

pulverizações de fungicidas e de 35,7% no de inseticidas/acaricidas. Esses resultados representaram uma redução de 79,7% no custo de fungicidas e de 73,5% no de inseticidas/acaricidas, em comparação com os gastos desses produtos no sistema PC.

Quanto aos benefícios relacionados à saúde humana e ao meio ambiente, a redução do uso de agrotóxicos de maior toxicidade e perigo também foi relevante. Obteve-se uma redução significativa no número de produtos de classes toxicológicas I e II (extremamente tóxicos e altamente tóxicos) na PI, em relação à PC, chegando a não se utilizar na PI inseticidas/acaricidas da classe toxicológica I. Considerando as classes ambientais, o número de fungicidas e inseticidas/acaricidas aplicados na PI foi menor para as três classes, destacando-se o número de inseticidas/acaricidas altamente perigosos para o ambiente (CA I), que na PI teve seu uso quatro vezes menor que na PC.

Houve um grande ganho biológico no sistema de Produção Integrada, havendo aumento da fauna benéfica de inimigos naturais, tanto de coccinelídeos (joaninhas) como de ácaros fitoseídeos, que são importantes predadores para o controle natural e equilíbrio das pragas no agrossistema. A PI apresentou também, quando comparada com a PC, maior número de espécies e de espécimes de colembolos, que são pequenos artrópodes que vivem no solo, em sua camada superficial, os quais exercem importante papel na decomposição da matéria orgânica no solo.

Apesar de a população de ácaros-rajados ter se apresentado um pouco superior no sistema da Produção Integrada, em relação à produção Convencional, não se observou, aparentemente, diferenciação de sintomas de danos da praga e redução na produção das plantas e nem na qualidade dos frutos. As pulverizações no sistema de Produção Integrada foi 50% menor, o que indica a possibilidade de redução do número de pulverizações no sistema de Produção Convencional, sem que isso acarrete aumento da população de ácaro-rajado e de seus danos no mamoeiro.

Quanto aos afídeos, vetores do mosaico do mamoeiro, o sistema de PI apresentou 70% dos meses avaliados com maior ocorrência, quando comparado com o sistema de PC (30%), porém esse maior número de pulgões não implicou, necessariamente, em maior incidência da doença. Esses resultados, ainda preliminares, evidenciam que a infecção das plantas com o vírus do mosaico nas lavouras pode ter origem da dispersão de pulgões de outras áreas vizinhas à cultura, e que as populações de pulgões residentes na cultura ajudam a disseminar o vírus na lavoura.

A região produtora de mamão do Espírito Santo apresenta um significativo número de plantas daninhas hospedeiras de pulgão associadas à cultura. No período, foram amostradas um total de 4.471 espécimes de plantas daninhas, sendo 30,9% hospedeiras de afídeos, e destes, 34,0% mostravam-se com colônias do inseto. Foram identificadas 31 espécies hospedeiras de pulgão, *Solanum americanum* Mill. (maria-pretinha) foi a que apresentou maior número de pulgões, seguida da espécie *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba), que foi a espécie com maior frequência de infestação durante o período avaliado e, por estar presente durante todo o ano, pode ser considerada como um dos hospedeiros de afídeos mais importantes para a cultura do mamão.

Embora tenha havido semelhança na severidade das doenças foliares pinta-preta, mancha-de-Corynespora, mancha-de-Phoma e oídio entre os dois sistemas, foi observada uma diminuição de aproximadamente 30% no número de pulverizações com fungicidas nas áreas comerciais de mamão, conduzidas no sistema de Produção Integrada.

Considerando a ocorrência de similaridade nas curvas de progresso das doenças foliares entre os dois sistemas e que a severidade das doenças é reflexo do controle adotado, pode-se concluir que o manejo de doenças preconizado pelo sistema de Produção Integrada de mamão, com o uso somente de fungicidas registrados

e critérios da intervenção química com base no monitoramento, apresenta viabilidade econômica, além de contribuir para a redução do impacto ambiental.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos demais membros da equipe do projeto Produção Integrada de Mamão: Unidade Espírito Santo, composta pelos pesquisadores Adelaide de Fátima Santana da Costa, Andréa de Oliveira Freitas Couto, Aureliano Nogueira da Costa, César José Fanton, Hélcio Costa, José Aires Ventura, José Geraldo Ferreira da Silva, José Mauro de Souza Balbino, Joseli da Silva Tatagiba, Josimar de Souza Andrade, Mark Paul Culik e Rita de Cássia Antunes Lima e aos técnicos agrícolas Galdino Antônio da Silva, Jean Carlos Martins de Oliveira e Raul José Martinelli. Às associações BRAPEX – Associação Brasileira dos Exportadores de Papaya, APRUCENES – Associação de Produtores Rurais do Centro-Norte do Espírito Santo e ASSIPES – Associação dos Irrigantes do Estado do Espírito Santo, bem como aos produtores e exportadores que gentilmente cederam as suas áreas e instalações. Agradecemos, ainda, ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro para a execução do projeto.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. L. et al. Diversidade de coccinelídeos predadores na cultura do milho (*Zea mays* L.) em Jaboticabal, SP. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8, São Pedro, SP. 2003. **Anais...** 2003. p.140-140.
- COUTO, A. de O. F.; LIMA, R. de C. A.; ANDRADE, J. de S.; TATAGIBA, J. da S.; FANTON, C. J.; MARTINS, D. dos S.; VENTURA, J. A.; COSTA, H. Ocorrência e incidência de pragas e doenças na cultura do mamoeiro na região produtora do Estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5, Bento Gonçalves, 2003. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003. p.106.
- CULIK, M. P.; MARTINS, D. dos S.; VENTURA, J. A. **Índice de artrópodes pragas do mamoeiro (*Carica papaya*, L.)**. Vitória: Incaper, 2003. 48p. (Documento, 121).
- CULIK, M. P.; SOUZA, J. L. de; VENTURA, J. A. Biodiversity of Collembola in tropical agricultural environments of Espírito Santo, Brazil. **Applied Soil Ecology**, v. 21, p. 49-58, 2002.
- GRAVENA, S. Perspectiva de controle integrado de pragas do mamoeiro *Carica papaya* (L.) no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTURA DO MAMOEIRO, 1, **Anais...** Jaboticabal: FCAV. 1980. p157-168.
- MARTINS, D. dos S.; YAMANISHI, O. K.; TATAGIBA, J. da S. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de mamão**. Vitória: Incaper, 2003.60p. (Documentos, 120).
- MARTINS, D.S.; MALAVASI, A. Aplicação do System Approach para exportação de frutas, com ênfase para o mamão (papaia) brasileiro. In: ALVES e VELOZ (org.). **Exigências quarentenárias para exportação de frutas tropicais e subtropicais**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT/CYTED/CONACYT, 1999. p 97-112.

MARTINS, D. dos S.; MALAVASI, A. Aplicação do “system approach” para a exportação de frutas: mamão brasileiro para os Estados Unidos. In: ZAMBOLIM, L. (ed.). **Manejo integrado: produção integrada fruteiras tropicais – Doenças e pragas**. Viçosa: UFV, 2003a. p.7-35.

MARTINS, D. dos S.; MALAVASI, A. Systems Approach na produção de mamão do Espírito Santo, como garantia de segurança quarentenária contra mosca-das-frutas. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003b, p.347-385.

MARTINS, D. dos S.; MARIN, S. L. D. Pragas do mamoeiro. In: **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: EMBRAPA CNPAT, 1998. p.143-153.

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

MEDINA, J. C. Cultura. In: ITAL. **Mamão: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2 ed. Campinas, SP: ITAL, 1995. p.1-177.

MEISSNER FILHO, P. E.; BARBOSA, C. J.; NASCIMENTO, A. S. do. Vírus. In: **Mamão – Fitossanidade**. Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA), 2000. p.47-51.

OLIVEIRA, A.M.G.; FARIAS, A.R.N.; SANTOS FILHO,; OLIVEIRA, J.R.P.; DANTAS, J.L.L.; SANTOS, L.B.; OLIVEIRA, M.A.; SOUZA JUNIOR, M.T.; SILVA, M.J.; ALMEIDA, D.A.; NIQUEL, O.; MEDINA, V.M.; CORDEIRO, Z.J.M. **Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção**. MAARA/SRD: Brasília, Embrapa-SPI, 1994. 52p. (Série publicações Técnicas FRUPEX, 9).

RUGGIERO, C.; GOTTARDI, M. V. C.; SANTOS, S. C.; MENEGUCI, R. F. S. Situação da cultura do mamoeiro no Brasil. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003, p.37-55.

SANCHES, N. F.; NASCIMENTO, A. S. do.; MARTINS, D. dos S.; MARIN, S. L. D. Pragas. In: **Mamão – Fitossanidade**. Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA), 2000a. p.27-36.

SANCHES, N. F. et al. Manejo integrado das pragas e doenças do mamoeiro. In: **Mamão - Fitossanidade**. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000b. p.27-36.

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

TATAGIBA, J. S.; RITZINGER, C. H. S. P. Manejo integrado das pragas e doenças do mamoeiro. In: **Mamão - Fitossanidade**. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.23-26.

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

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

VIEIRA, G. F.; BUENO, V. H. P.; AUAD, A. M. Resposta funcional de *Scymnus (Pullus) argentinicus* (Weise) (Coleoptera: Coccinellidae) a diferentes densidades do pulgão verde *Schizaphis graminum* (Rond.) (Homoptera: Pemphigidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.3, n.26, p.495-502, 1997.