



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Documentos
ISSN 1806-7476
Outubro, 2005 **189**

I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Palestras



26 e 27 de outubro de 2005 - Centro de Cultura João Gilberto - Juazeiro - BA

Embrapa
Semi-Árido

2ª Capa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Semi-Arido

Conselho de Administração

Luís Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Marcelo Barbosa Saintive
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa Semi-Arido

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá
José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Diretores Executivos

Embrapa Semi-Árido

Pedro Carlos Gama da Silva
Chefe Geral

Rebert Coelho Correia
Chefe Adjunto de Administração

Natoniel Franklin de Melo
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Gherman Garcia Leal de Araújo
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócio



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1806-7476
Outubro, 2005

Documentos 189

Palestras

**I Simpósio de Manga
do Vale do São Francisco**

Editor Técnico
Maria Auxiliadora Coelho de Lima,
Flávia Rabelo Barbosa,
Eduardo Assis Menezes

Petrolina, PE
2005

Catálogo

Embrapa Semi-Árido

BR 428, km 152 - Zona Rural
Caixa Postal 23
Fone: (87) 3862-1711
Fax: (87) 3862-1744
Home page: www.cpatsa.embrapa.br
E-mail: sac@cpatsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

- Presidente: Nataniel Franklin de Melo
- Secretário-Executivo: Eduardo Assis Menezes
- Membros: Carlos Antônio Fernandes Santos
Bárbara França Dantas,
Carlos Alberto Tuão Gava,
Maria Auxiliadora Coelho de Lima,
Elder Emanuel de Moura Rocha e
Gislene Feitosa Brito Gama.
- Supervisor editorial: Eduardo Assis Menezes
- Revisor de texto: Eduardo Assis Menezes
- Normalização bibliográfica: Maristela Ferreira Coelho de Souza/
Gislene Feitosa Brito Gama
- Capa: José Clétis Bezerra

1ª edição

1ª impressão (2005): Tiragem: 500 exemplares CD-ROM

Todos os direitos reservados.

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

SIMPÓSIO DE MANGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 1., 2005, Juazeiro, BA. **Palestras...** Petrolina, PE : Embrapa Semi-Árido, 2005. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 189). 1 CD-Rom. Editores: Maria Auxiliadora Coelho de Lima, Flávia Rabelo Barbosa, Eduardo Assis Menezes.

ISSN: 1806-7476

1. Manga – Cultivo – Produção. 2. Manga – Fitossanidade. 3. Manga – Melhoramento. 4. Manga – Nutrição. 5. Manga – Indução. 6. Manga – Mercado – Comercialização. I. Título.

O conteúdo e informações dos textos deste documento são de responsabilidade dos autores de cada palestra.

Apresentação

No período de 26 a 29 de outubro de 2005, aconteceu, em Juazeiro-BA, a Feira Nacional de Agricultura Irrigada - FENAGRI, um dos maiores eventos ligados ao agronegócio da agricultura irrigada do Brasil. Este evento envolveu centenas de empresários e milhares de visitantes do Brasil e do exterior e foi uma excelente oportunidade para empresas e produtores ligados ao agronegócio da agricultura irrigada exporem seus produtos, conquistarem novos clientes e conhecerem o que há de mais novo na área. A FENAGRI constou de estandes, rodada de negócios, minicursos, conferências, além de outras atividades.

A mangueira é uma das mais importantes frutíferas do Brasil, com um grande volume de exportação para a Europa e os Estados Unidos, sendo o Vale do São Francisco responsável por mais de 90% da exportação.

A crescente melhoria na qualidade da manga brasileira deve-se ao esforço de pesquisa na geração de conhecimentos e tecnologias e de produtores na adoção dessas informações e nos cuidados na condução dos pomares.

O Vale do Submédio São Francisco possui hoje, aproximadamente, 22.000 hectares de manga em produção, com perspectivas de aumento de área, em função, principalmente, das condições climáticas favoráveis e do mercado consumidor em plena expansão.

Para que a manga brasileira conquiste novos mercados, é necessário que atenda aos diferentes padrões de exigências, o que implica na melhoria das técnicas de produção, manuseio e conservação.

O I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco, parte integrante da FENAGRI 2005, apresentou e discutiu temas relevantes para esta cultura, por meio de palestras, esperando que as mesmas possam contribuir para a sustentabilidade e o crescimento deste importante segmento do agronegócio nacional. As palestras apresentadas no evento estão aqui publicadas em CD-ROM e disponibilizadas aos participantes do evento.

PEDRO CARLOS GAMA DA SILVA
Chefe Geral da Embrapa Semi-Árido

Comissão Organizadora

COORDENAÇÃO GERAL:

- Flávia Rabelo Barbosa (Embrapa Semi-Árido)

SECRETARIA:

- Lúcia Helena Piedade Kiill (Embrapa Semi-Árido)
- Luiza Teixeira de Lima Brito (Embrapa Semi-Árido)
- Germana Karla de Lima Carvalho (Embrapa Semi-Árido/FFPP)
- Sabrina Pitombeira Monteiro (Embrapa Semi-Árido/CNPq)
- Kaline Fernandes Pinheiro (CEFET)
- Andréa Maria de Menezes (Embrapa Semi-Árido/FACAPE)

DIVULGAÇÃO:

- Andréa Nunes Moreira (CEFET)
- Eliud Monteiro (Distrito de Irrigação-Projeto Senador Nilo Coelho)
- Marcelino Lourenço Ribeiro Neto (Embrapa Semi-Árido)

FINANÇAS:

- André Luís G. Vilella (SYNGENTA)
- Wellington Antonio Moreira (Embrapa Semi-Árido)
- Mônica Ishikawa Virgolino da Silva (Special Fruit)

SOCIAL:

- Nivaldo Duarte Costa (Embrapa Semi-Árido)
- Joston S. de Assis (Embrapa Semi-Árido)

HOSPEDAGEM:

- Eduardo Assis Menezes (Embrapa Semi-Árido)
- Eduardo Alves de Souza (SYNGENTA)
- Wellington Antonio Moreira (Embrapa Semi-Árido)

TÉCNICO-CIENTÍFICA:

- Maria Auxiliadora Coêlho de Lima (Embrapa Semi-Árido)
- Eduardo Assis Menezes (Embrapa Semi-Árido)
- Flávia Rabelo Barbosa (Embrapa Semi-Árido)

REVISORES DAS PALESTRAS:

- Beatriz Aguiar Jordão Paranhos
- Clementino Marcos Batista de Faria
- Eduardo Assis Menezes
- Flávia Rabelo Barbosa
- Francisco Pinheiro de Araújo Neto
- Joston S. de Assis
- Maria Auxiliadora Coelho de Lima
- Wellington Antonio Moreira

ARTES GRÁFICAS E HOME-PAGE:

- José Clétis Bezerra (Embrapa Semi-Árido)
- Darci Dambrós (Embrapa Semi-Árido)

INFORMÁTICA:

- Darci Dambrós Junior (Embrapa Semi-Árido)
- Marcelo Pereira Silva (Embrapa Semi-Árido/FACAPE)
- Ciro Rabelo Barbosa Moreira (FACAPE)

PLANTÃO TÉCNICO:

- Carlos Alberto Tuão Gava (Embrapa Semi-Árido)
- Wellington Antônio Moreira (Embrapa Semi-Árido)
- José Bezerra de Andrade (Embrapa Semi-Árido)
- Cynthia Amorim Palmeira Santos (bolsista CNPq)
- Marcos Góes de Oliveira (bolsista FAGRO)

TRANSPORTES:

- Raimundo Ferreira (Embrapa Semi-Árido)
- José Antônio Lopes Gil de Sousa (Embrapa Semi-Árido)
- Alonso Alves Feitosa (Embrapa Semi-Árido)

Palestras

- **Produção Integrada de Manga no Vale do São Francisco**
Joston Simão de Assis
Eng^o. Agr^o, Dr., Pesquisador, Embrapa Semi-Árido
E-mail: joston@cpatsa.embrapa.br
- **O Caso da Fruticultura Pernambucana no Vale do São Francisco: Inserção do Pequeno Produtor na Produção Integrada de Frutas**
Sebastião Amorim Gomes
Eng^o. Agr^o, SEBRAE-Petrolina
E-mail: sebastiaoq@pe.sebrae.com.br
- **Manejo de Irrigação**
Francisco Fernandes da Costa
Eng^o. Agro, M.Sc. em Irrigação e Drenagem; Projetar Irrigação LTDA
E-mail: projctari@uol.com.br
José Monteiro Soares
- **Nutrição e Adubação da Mangueira**
Paulo Augusto da Costa Pinto
Eng^o. Agr^o, Dr., Professor Titular, Universidade do Estado da Bahia,
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais
E-mail: pacostapinto@yahoo.com.br
- **Fertirrigação na Cultura da Mangueira**
Gustavo Dalto
Eng^o. Agr^o, Assessor Agrônomo Manah GO/BA, M. Sc. em Solos -
Bunge Fertilizantes S/A
E-mail: gustavo.dalto@bunge.com
- **Manejo e Tratos Culturais**
Voltaire Diaz Medina
Eng^o. Agr^o, M.Sc., Fruitfort Agrícola e Exportação Ltda.
E-mail: voltaire@fruitfort.com.br
- **Manejo da Indução Floral da Mangueira**
Gilberto José Nogueira e Silva
Biólogo, Pós-graduação em Fruticultura Tropical Irrigada, Bioservice
Consultoria Ltda
E-mail: gilberto.noq@uol.com.br
- **Programas Syngenta na Proteção Fitossanitária na Mangueira e Manejo da Indução Floral com Cultar como Fator de Lucratividade**
André Luís G. Villella
Eng^o. Agr^o, Suporte Técnico ao Mercado,
Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.
E-mail: andre.villella@syngenta.com
- **Manejo Integrado de Pragas da Mangueira**
Flávia Rabelo Barbosa
Eng^o. Agr^o, Dr^a., Pesquisadora, Embrapa Semi-Árido
E-mail: flavia@cpatsa.embrapa.br
- **Controle químico de doenças da mangueira**
Rui Sales Júnior
Eng^o. Agr^o, Dr., Professor Fitopatologia, UFERSA, Mossoró, RN.
E-mail: jrui@hotmail.com
Erika Valente Medeiros
- **Técnica do inseto estéril e controle biológico: métodos ambientalmente seguros e eficazes no combate às mosca-das-frutas**
Beatriz Aguiar Jordão Paranhos
Eng^o. Agr^o, Dr^a., Pesquisadora, Embrapa Semi-Árido
E-mail: bjordao@cpatsa.embrapa.br

- **A importância do monitoramento de moscas-das-frutas e do tratamento hidrotérmico nas exportações da manga brasileira para os Estados Unidos da América**
 Maria Júlia Signoretti Godoy
 Eng^o. Agr^o, M.Sc., FFA, Chefe da Divisão de Prevenção e Controle de Pragas; Coordenação Geral de Proteção de Plantas, Departamento de Sanidade Vegetal/ SDA/ MAPA.
 E-mail: mjgodoy@agricultura.gov.br
- **Melhoramento Genético da Manga: Métodos, Resultados, Limitações e Estratégias**
 Alberto Carlos de Queiroz Pinto
 Eng^o. Agr^o, Dr, Pesquisador, Embrapa Cerrados
 E-mail: alcapi@cpac.embrapa.br
 Carlos Jorge Rossetto
 Fábio Gelape Faleiro
- **A Lei do Bioterrorismo e o seu Possível Impacto nas Importações Americanas de Mangas**
 Juan L. Silva
 Department of Food Science, Nutrition and Health Promotion, Mississippi State University
 E-mail: jl@ra.msstate.edu
 Paulo Roberto Coelho Lopes
- **Desafios da fruticultura e o mercado de manga**
 Margarete Boteon
 Eng^o. Agr^o, Dr^a., Pesquisadora do Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), da ESALQ (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo).
 E-mail: maboteon@esalq.usp.br
 Carolina Dalla Costa
 Bruna Boaretto Rodrigues
- **Perspectivas de Mercado- produção e consumo de manga**
 Maurício de Sá Ferraz
 Eng^o. Agr^o, Gerente - Central de Serviços de Exportação, Instituto Brasileiro de Frutas - IBRAF
 E-mail: mauricio@ibraf.org.br



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

PRODUÇÃO INTEGRADA DE MANGA NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Joston Simão de Assis

Engº. Agrº, Dr., Pesquisador, Embrapa Semi-Árido. E-mail:

joston@cpatsa.embrapa.br

INTRODUÇÃO

As tendências do mercado mundial de alimentos apresentam um alto crescimento em produtos naturais não processados, como as frutas e vegetais. De acordo com Vilas (2001), estes produtos envolvem cifras superiores a 40 bilhões de dólares no mercado internacional. O mercado mundial de frutas cresce à taxa de 5% ao ano, sendo constituído, em sua maior parte, por frutas de clima temperado, típicas da produção e do consumo no Hemisfério Norte, embora seja elevado o potencial de mercado para as frutas tropicais (Vilas 2002).

O potencial do mercado mundial de frutas é de mais de US\$ 55 bilhões/ano (Vilas 2002) e o acesso a este depende de um conjunto complexo de fatores que, além das tradicionais barreiras não alfandegárias, incluem requisitos de qualidade e competitividade exigidos pelos mercados dos países importadores, como os da Europa, EUA, Ásia e Mercosul.

Em 1998, a manga foi a fruta que mais contribuiu com as exportações brasileiras de frutas frescas, e vem mantendo-se nesta posição ficando atrás apenas da maçã (Anuário 2005). O espaço conquistado pelo Brasil no mercado internacional de manga nessa década evidencia o potencial da fruticultura tropical como geradora de divisas. Essa oportunidade fica ainda mais presente se considerarmos o recente crescimento da demanda mundial de frutas tropicais e suco de frutas (ALMEIDA et al., 2000).

Dada a sua importância econômica, promovida pelo excelente sabor e valor nutricional, a manga é o sétimo produto agrícola mais plantado no mundo e o terceiro mais cultivado nas regiões tropicais, em aproximadamente 94 países.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

A produção de manga no Brasil tem-se ampliado de forma sistemática, a partir de 1990, quando atingiu um volume de 700 mil toneladas e em 1996, a produção atingiu um volume de 762 mil toneladas, correspondendo a um aumento de 8,8% no total do período (Agriannual, 2000). No Vale do São Francisco, o cultivo da mangueira abrange uma área com cerca de 22 mil hectares plantados, dos quais 62,8% encontram-se no estado da Bahia, 25,7% no estado de Pernambuco e 10,0% no estado de Minas Gerais. A região do Submédio do São Francisco, onde está localizado o Pólo de agricultura irrigada de Juazeiro (BA)/Petrolina (PE) é a região com a maior densidade de plantio de manga, com 12,5 mil hectares, representando cerca de 57,3% dos plantios existentes em todo o vale (CODEVASF, 1999).

Uma análise dos plantios de mangueira no Vale do São Francisco, por fase produtiva, mostrou que somente cerca de 14% encontravam-se em produção plena e estabilizada, enquanto cerca de 24% encontravam-se em implantação e 60% em produção crescente (CODEVASF, 1999).

A partir destes dados, estimou-se, que a produção no Vale do São Francisco deveria crescer rapidamente atingindo em 2004, cerca de 400 mil toneladas de manga, elevando a estimativa da produção nacional cerca de um milhão de toneladas anuais. A realidade foi outra. Segundo o Agriannual (2005), a safra de 2004 não chegou a ser um momento bom para a manga. Os pomares do vale do São Francisco sofreram muito com o excesso de chuvas nos primeiros meses do ano e as exportações de 2004 foram de apenas 111 mil toneladas, inferiores portanto as 125 mil toneladas exportadas em 2003.

Sendo a fruticultura de qualidade uma atividade de importância na balança comercial brasileira e tendo em vista as dificuldades que os produtores vêm enfrentando com os baixos preços alcançados pela venda do produto e com as barreiras fitossanitárias impostas aos produtos nacionais no exterior, a retomada de crescimento só seria possível com a utilização de técnicas que contribuam para a comercialização do produto dentro dos padrões já adotados e reconhecidos nesses mercados. Nesse sentido, todas as ações que contribuam para incrementar a qualidade e reduzir os custos de produção são fortes aliadas dos produtores nacionais. Isso inclui o uso otimizado de insumos, a adoção de medidas que aumentem a eficiência e eficácia da aplicação de agrotóxicos, e de medidas



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

preventivas ao aparecimento de pragas e doenças antes que níveis econômicos de danos sejam detectados.

Num mercado altamente competitivo, os exportadores da manga brasileira devem oferecer um produto de qualidade de acordo com as suas exigências. Assim, a Produção Integrada representa um conjunto de técnicas voltadas à produção de alimentos de melhor qualidade, especialmente no que se refere a baixos níveis de resíduos de agroquímicos e do impacto ambiental do sistema de produção. Neste contexto, a implantação do programa de Produção Integrada de Manga propiciaria a redução do número de pulverizações/ano de agrotóxicos, a preservação dos inimigos naturais e do agroecossistema, a profissionalização dos produtores, a garantia da qualidade, a rastreabilidade dos produtos e da rentabilidade do negócio da manga, como também a geração de empregos, a diminuição dos riscos de contaminação do solo, da água, do fruto e do próprio homem.

A Embrapa Semi-Árido como instituição de pesquisa e desenvolvimento atuando diretamente no pólo de fruticultura de Juazeiro/Petrolina, assumiu a iniciativa de coordenar as primeiras ações de divulgação da PIF e de conscientização dos produtores para a necessidade implementação de um Projeto de Produção Integrada de Manga, em parceria com as Associações de Produtores, Distritos de Irrigação e outros organismos municipais, estaduais e federais de desenvolvimento regional.

IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

As primeiras atividades desenvolvidas pela equipe executora do projeto foram de sensibilização dos produtores da região, através de palestras em associações de produtores, seminários e reuniões de trabalho, durante as quais foram organizados o Comitê Gestor e o Comitê Técnico encarregados da elaboração das Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Manga.

O Comitê Gestor foi criado com a finalidade de apoiar a estrutura organizacional do Projeto de Produção Integrada de Manga, no planejamento e definição de responsabilidades das atividades de pesquisa e administrativas e na



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

elaboração das diretrizes técnicas e das normas para implementação da produção integrada na região.

O Comitê Gestor é de participação voluntária e está composto pelos seguintes membros: Coordenador do projeto, Presidente da Valexport, Presidente da Aprovale, Diretor da empresa Logus Butiá e o Chefe Geral da Embrapa meio Ambiente.

Para elaboração das Normas Técnicas da Produção Integrada de Manga foi criado o Comitê Técnico da Manga composto por uma equipe de pesquisadores da Embrapa, técnicos especializados das fazendas e produtores de mangas. Este comitê é permanente e a substituição dos seus membros é feita por manifestação de interesse, formalmente expressa pelo representante ou pela entidade representada (Andriguetto, 2002)

Foi realizado um diagnóstico ambiental georeferenciado da área onde o Sistema de Produção Integrada deveria ser implantado, definindo as áreas homogêneas em função das características do solo, relevo e uso agrícola. Os itinerários técnicos da cadeia produtiva de manga, da qualidade final e os processos de pós-colheita foram monitorados e avaliados.

Foram criados bancos de dados com base nas anotações dos cadernos de campo e de pós-colheita propostos, o que permitiu a aquisição e recuperação organizada de informações, agilizando repasse imediato de orientações sobre o manejo da cultura.

Baseado em resultados de pesquisas realizadas nas propriedades que aderiram ao sistema, foram definidos os níveis de ação de cada praga ou doença para compor o quadro de recomendações para execução do monitoramento de pragas e doenças, instrumento essencial para a realização do manejo integrado de praga e doenças (MIP), espinha dorsal de todos os Sistemas de Produção Integrada.

Os protocolos (normas e sanções) da produção integrada de manga foram definidos em consenso com produtores e técnicos especializados nessa cultura e, depois de aprovadas pela Coordenação Nacional da Produção Integrada de Frutas, foram publicadas em Diário Oficial como Resolução Normativa do Ministério da Agricultura (Andriguetto, 2002).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Uma vez que todo o Sistema de Produção Integrada de Manga estava desenvolvido, iniciou-se a etapa de capacitação de recursos humanos locais para torna-los capazes de implantar, monitorar e avaliar a conformidade do sistema.

RESULTADOS

Os dados da Tabela 1 demonstram o cumprimento das metas do projeto e amplitude do grau de adesão dos produtores ao sistema de Produção Integrada de Manga. Pode-se verificar que a totalidade da manga produzida sob o sistema PIF equivaleu aproximadamente ao total de manga exportada pela região no ano de 2004, segundo Agriannual (2004). Estes resultados ratificam a importância de um sistema de produção passível de certificação para a competitividade dos produtores e exportadores de frutas no mercado internacional.

Diante do sucesso obtido pelos grandes produtores com a implementação da Produção Integrada de Manga, a partir do ano de 2004, o SEBRAE está fomentando a adesão dos pequenos produtores de manga do Vale do São Francisco ao sistema de Produção Integrada, através de um trabalho que envolve desde a organização e treinamento dos produtores até o subsídio ao pagamento dos custos do monitoramento de pragas e as análises de resíduos.

A primeira meta concluída foi a formação do Comitê Gestor voluntário e em seguida a organização e criação do Comitê Técnico da Produção Integrada de Manga.

As Normas Técnicas que referenciam a Produção Integrada de Manga, foram elaboradas pelo Comitê Técnico e aprovadas pelo Comitê Gestor, estabelecendo critérios referentes a procedimentos obrigatórios, recomendados, permitidos com restrição e proibidos, para cada uma das seguintes áreas temáticas: capacitação de recursos humanos; organização de produtores; recursos naturais; material de propagação; implantação de pomares; nutrição de plantas; manejo e conservação do solo; recursos hídricos e irrigação; manejo da parte aérea; proteção integrada da planta; colheita e pós-colheita; análise de resíduos; processo de empacotadoras; sistema de rastreabilidade; cadernos de campo e de pós-colheita; assistência técnica.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 1. Especificação das metas e das atividades concluídas do projeto de Produção Integrada de Manga (2002 a Fev/2005).

ESPECIFICAÇÃO	ANO DE REALIZAÇÃO			
	2002	2003	2004	Fev/2005
3.1. Adesão de produtores – PIF (qtd)	47	88	168	173
3.2. Área plantada - PIF (ha)	3.936	5.906	6.540	6.549
3.3. Percentual da área na PIF (em relação ao segmento total)*	17,6	26,45	29,28	29,73
3.4. Produção de Frutas - PIF (toneladas)	78.730	118.121	194.665	102.286
3.5. Percentual da produção na PIF (em relação ao segmento total)*	21,7	32,57	53,68	31,96
3.6. Normas técnicas específicas-NTE (percentual de elaboração)	90	100	Concluído	Concluído
3.7. Grade de agroquímicos (percentual de elaboração)	95	100	Concluído	Concluído
3.8. Caderno de campo (percentual de elaboração)	98	100	Concluído	Concluído
3.9. Caderno de pós-colheita (percentual de elaboração)	98	100	Concluído	Concluído
3.10. Sistema de Avaliação da Conformidade (implementação de ações para auditoria da PIF):	0	100	Concluído	Concluído
3.11. Estações de aviso (qtd. instalada)	03	07	Concluído	Concluído
3.12. Armazém de Agroquímicos – (% de produtores PIF que atendem aos requisitos)	23,40	60	Concluído	Concluído
3.13. Casa de Recolhimento de Embalagem de Produtos Químicos (qtd. instalada na região)	01	01	Concluído	Concluído

Fonte: Lopes (2005).

Estas normas foram elaboradas com base nas Diretrizes Gerais para Produção Integrada de Frutas do Ministério da Agricultura (Instrução Normativa Nº



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

20, de 27 de setembro de 2001, Instrução Normativa MAPA/SARC Nº 12, de 29 de novembro de 2001, Instrução Normativa Nº 005, de 02 de maio de 2002) e nas especificidades da cultura. Após sua aprovação pelos Comitês, as normas foram encaminhadas ao MAPA para apreciação e publicadas no Diário Oficial da União como Instrução Normativa Nº 12, de 18 de setembro de 2003

No ano de 2005 até fevereiro, houve adesão e cadastramento de cinco novas empresas ao Programa de Produção Integrada de Manga, totalizando 173 propriedades com 1.195 parcelas, correspondentes a uma área de 6.549 ha (Tabela 2). Todas estas unidades produtoras de manga foram identificadas, cadastradas e georreferenciadas.

Tabela 2. Adesão de Empresas produtoras de manga ao Programa de Produção Integrada.

Ano de Adesão	Número de Empresas	Área (há)	Parcelas
1999	2	430	42
2000	6	769	131
2001	12	950	211
2002	25	1836	283
2003	39	1276	228
2004	84	1215	288
2005*	5	73	12
TOTAL	173	6.549	1195

(*) até fevereiro de 2005 – (Lopes, 2005)

No que se refere a geração de tecnologias, foram realizadas 22 ações de pesquisas relativas ao manejo da cultura, ao manejo de pragas e doenças, ao manejo de irrigação e à colheita e pós-colheita dos frutos, visando subsidiar e manter atualizado o Sistema de Produção Integrada de Manga.

O Caderno de Campo foi confeccionado e vem sendo utilizado pelas empresas participantes da Produção Integrada de Manga. É composto de duas partes: Seção 1 – em que constam os dados da empresa, das parcelas, dados



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

meteorológicos, máquinas, implementos agrícolas e registros das revisões; Seção 2 – contém todos os dados da produção à colheita. Também foi elaborado um caderno de pós-colheita que é utilizado para anotação de todas as atividades desenvolvidas desde o momento em que o produto chega na empacotadora até o momento em que o produto é embarcado, incluindo dados de controle das frutas expedidas, com a finalidade de permitir a realização de um possível recolhimento e garantir a rastreabilidade do produto.

O Projeto PI-Manga, por meio de treinamentos teóricos e práticos, viabilizou a capacitação de técnicos, produtores e estudantes sobre o monitoramento de pragas e doenças da mangueira. Dando seqüência ao Programa de Produção Integrada, estão sendo realizados treinamentos teóricos e práticos e visitas técnicas a cada empresa. Estes treinamentos são ministrados por Bolsistas do CNPq/Embrapa Semi-Árido e, pesquisadores da Embrapa Semi-Árido, membros do Projeto Produção Integrada de Manga, enfatizando a identificação de sintomas de pragas e doenças no campo, as Boas Práticas Agrícolas para a cultura, o preenchimento das planilhas de amostragem e dos Cadernos de Campo e de Pós-Colheita.

Além dos treinamentos para os técnicos das empresas produtoras que aderiram ao sistema PI-Manga, também foram realizados treinamentos para estudantes do CEFET de Petrolina-PE e Escola Agrotécnica de Juazeiro-BA, estudantes do Curso de Agronomia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB – Campus III) em Juazeiro-BA, estudantes da UNESP/Jaboticabal-SP, bolsistas e funcionários da Embrapa Semi-Árido (Equipe Fitossanidade), da CAJ (Cooperativa Agrícola de Juazeiro), DIPSNC (Distrito de Irrigação Projeto Senador Nilo Coelho), SAJ (Secretaria de Agricultura de Juazeiro/BA), em Ipanguaçu no Rio Grande do Norte, em Livramento de Nossa Senhora na Bahia e um curso solicitado pela empresa Syngenta, que é fabricante e distribuidora de produtos fitossanitários (Tabela 3).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 3. Cursos de capacitação em Produção Integrada de Manga - período 2002/2004.

Especificação do Curso	ANO				Total até dez 2004
	2001	2002	2003	2004	
Local/Instituição	2001	2002	2003	2004	
Embrapa SemiÁrido	316	189	198	307	1019
Aprovale			31		31
CAJ-BA		09			09
CEFET – Petrolina-PE	68	95	46	95	304
CODEVASF		21	63		84
Especialista em Auditoria		55	86		141
Monitores em PIF			64		64
DIPSNC		49	33		82
Escola Agrotécnica de Juazeiro – BA.		71			71
Equipe de Fitossanidade da Embrapa Semi-Árido	21				21
UNEB – Campus III	16				16
Empresas Exportadoras	174	169			343
Pequenas Empresas (MIP)	15				15
Sec. Agricultura de Juazeiro-BA		21			21
Syngenta			14		14
Ipanguaçu – RN		35	25		60
Jaboticabal – SP		18			18
Livramento de N. Sra. - BA		8	83		91
Total Geral	610	740	644	402	2.396

Fonte: Lopes (2005)



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Após a implantação da Produção Integrada de Mangas nas empresas, estas foram sistematicamente visitadas por técnicos do projeto, para o acompanhamento das atividades inerentes ao programa, simulando-se auditorias de avaliação da conformidade, que eram realizadas por meio da aplicação de uma Lista de Verificação no campo e na empacotadora, constatando-se que as empresas atendem aos requisitos exigidos pela PI-Manga.

Com a implantação do programa, verificou-se melhoria na atividade produtiva, na satisfação dos trabalhadores e uma importante economia de insumos, principalmente com a redução do uso de agrotóxicos (Tabela 4), que resulta, ainda, em garantia de redução da poluição das áreas cultivadas, do lençol freático e de mananciais, aumento da fauna auxiliar e finalmente garantia de sustentabilidade da produção comercial de mangas na região.

Tabela 4. Percentual de redução na aplicação de agrotóxicos após a implementação da Produção Integrada de Manga.

Especificação	2002	2003	2004
INSETICIDAS (% média de redução)	39,2	43,3	70
FUNGICIDAS (% média de redução)	55,2	60,7	31
ACARICIDAS (% média de redução)	-	-	72

Fonte: Lopes (2005)

Embora as diretrizes e procedimentos para Avaliação da Conformidade estejam definidos, a falta de registro de alguns agrotóxicos para o controle de pragas e doenças da cultura ainda se constitui em um entrave para a efetivação do Projeto de Produção Integrada da Manga na região, permitindo que as Organizações de Avaliação de Conformidade, acreditadas pelo INMETRO, possam atuar rotineiramente executando as auditorias e conferindo as empresas auditadas o respectivo Certificado de Conformidade.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Equipe Técnica do Projeto:

Paulo Roberto Coelho Lopes – Embrapa Semi-Árido – Coordenador

Aderaldo de Souza Silva - Embrapa Meio Ambiente

Antonio Heriberto de C. Teixeira - Embrapa Semi-Árido

Cynthia Amorim Palmeira dos Santos – Bolsista CNPq

Cézar Augusto Freire de Menezes – Bolsista Embrapa

Clementino Marcos Batista Faria - Embrapa Semi-Árido

Davi José da Silva - Embrapa Semi-Árido

Flávia Rabelo Barbosa - Embrapa Semi-Árido

Francisca Nemauro Pedrosa Haji - Embrapa Semi-Árido

José Adalberto de Alencar - Embrapa Semi-Árido

José Barbosa dos Anjos - Embrapa Semi-Árido

José Maria Pinto - Embrapa Semi-Árido

Joston Simão de Assis - Embrapa Semi-Árido

Maria Aparecida Mouco - Embrapa Semi-Árido

Mohamad Menhazzudin Choudhury - Embrapa Semi-Árido

Maria Auxiliadora Coelho de Lima - Embrapa Semi-Árido

Selma Cavalcanti Cruz de Holanda Tavares - Embrapa Semi-Árido

Teresinha C. da Silva Albuquerque – Embrapa Semi-Árido

Vladimir Capinam – Bolsista CNPq

Wellington Antonio Moreira – Embrapa Semi-Árido

Andréa Nunes Moreira – CEFET AGRÍCOLA



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. *Anuário da agricultura brasileira*. FNP Consultoria & Comércio, 2001. 545pp.

AGRIANUAL. *Anuário da agricultura brasileira*. Manga: um novo destino FNP Consultoria & Comércio, p 66-69, 2005.

Almeida, C.O. de; Souza, J. da S., Mendes, L. do N.; Pereira, R. de J. Aspectos socioeconômicos. In: Matos, A. P. de (Org.) Manga. Produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 11-14.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Manga. In: Anuario Brasileiro de Fruticultura, 2005. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2005. p. 66-68.

CODEVASF, 1999 (Brasília, DF) Cadastro frutícola – 1999 do Vale do São Francisco. Brasília, 1999. CD ROM.

FRUPEX: Uma riqueza com sabor da terra/ The wealthy flavor of fruits and flowers. Brasília: MAARA/SDR/FRUTEX/FA, 1998.

Lopes, P. R. C. Relatório Técnico Final – Produção Integrada de Manga. Processo nº. 40.0165/00-9, Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, Fevereiro, 2005, 31p.

VILAS, A. T. Oportunidades da fruticultura brasileira nos mercados interno e externo. Fruticultura em revista. Edição especial, XVII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Belém - Pará, novembro, 2002. p. 6-12.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

O CASO DA FRUTICULTURA PERNAMBUCANA NO VALE DO SÃO FRANCISCO: INSERÇÃO DO PEQUENO PRODUTOR NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS

Sebastião Amorim Gomes

Engº. Agrº, SEBRAE-Petrolina. E-mail: sebastiaog@pe.sebrae.com.br

MISSÃO

Promover a competitividade e o desenvolvimento sustentável das micro e pequenas empresas.

NEGÓCIO DO PROJETO FRUTICULTURA

Desenvolver e articular ações específicas de Gestão, Tecnologia e Comercialização para os empresários de micro e pequenas empresas rurais de fruticultura irrigada das áreas especificadas, por meio de uma rede sinérgica de parceiros, utilizando o associativismo como elemento fundamental de sucesso, objetivando que estes possam competir nos mercados nacional e internacional de frutas in natura e beneficiadas.

FOCO ESTRATÉGICO

- Superação de barreiras para o mercado externo;
- Promover o acesso ao mercado interno;
- Fortalecer a cultura da cooperação;
- Promover o acesso a novas tecnologias.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

ÁREA IRRIGADA:

- Brasil - 3,4 milhões de ha
- Vale do São Francisco - 120 mil ha (sendo: 60 mil de cana-de-açúcar e 60 mil com Fruticultura)
- Bebedouro - 777 ha - Fruticultura
- DIPSNC - 17.894 ha - Fruticultura

(Fonte: DIPIB e DIPSNC-CODEVASF e Valexport)

CONVÊNIO Nº 46/2003

Objetivo:

Transferência de tecnologia de Produção Integrada de Frutas, uva e manga, para pequenos produtores do Distrito de Irrigação do Perímetro Senador Nilo Coelho - DIPSNC e Distrito de Bebedouro – DIPIB/CODEVASF.

Atualmente o programa contempla aproximadamente 200 pequenos produtores dos Perímetros Senador Nilo Coelho e Bebedouro, que recebem todo suporte tecnológico da PIF através de visitas semanais, possibilitando a sua permanência no mercado e a abertura de novos mercados.

Descrição do Perímetro Senador Nilo Coelho

ÁREA DO PROJETO: Total estudado: 40.763 há

Área Irrigável: 20.388 ha

O PERÍMETRO IRRIGADO SENADOR NILO COELHO é uma das obras mais importantes construídas pela CODEVASF, promovendo o desenvolvimento do Submédio São Francisco, região das mais áridas do Nordeste Brasileiro, com um investimento da ordem de US\$ 200 milhões.

A CODEVASF, através de contrato de delegação de competência, repassou a operação e manutenção do perímetro para o Distrito de Irrigação do Perímetro Senador Nilo Coelho, associação civil sem fins lucrativos que congrega os usuários na área de abrangência do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, dotada de personalidade jurídica de direito privado, patrimônio e administração próprios, constituída com prazo de duração indeterminado, sede e foro no Município de



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Petrolina, Estado de Pernambuco, regida pelo Código Civil Brasileiro, por Estatuto e pelas normas legais aplicáveis.

Localização: O Projeto está localizado à margem esquerda do Rio São Francisco, no município de Petrolina-PE, cuja área irrigável abrange o município de Casa Nova - BA.

A captação de água é feita no dique “B” da Barragem de Sobradinho - BA, de propriedade da Companhia Hidroelétrica do São Francisco CHESF - Empresa vinculada ao sistema ELETROBRÁS.

Área Irrigável:	1ª Etapa – Nilo Coelho	- 16.069 ha
	2ª Etapa - Área Maria Teresa	- 4.374 ha
	<u>Totalizando</u>	<u>20.443 ha</u>
	Efetivamente em produção	18.375 ha

Ocupação Espacial: 2.063 pequenos produtores com lotes familiares; 180 pequenas, médias e grandes empresas.

CATEGORIA	NILO COELHO	MARIA TEREZA	TOTAL	ÁREA MÉDIA
GRANDES EMPRESAS	27	9	36	ACIMA 50 ha
MÉDIAS EMPRESAS	50	34	84	21 a 50 ha
PEQUENAS EMPRESAS	57	3	60	12 a 20 ha
PEQUENOS PRODUTORES	1.520	543	2.063	MENOR 12 ha

Dez/2003

GERAÇÃO DE EMPREGOS:

76.492 empregos diretos e indiretos (Perímetro e Petrolina)

CUSTO DA TARIFA D'ÁGUA:

Volume = R\$ 35,46/1.000 m³ (média anual/2003)

Custo Fixo = R\$ 14,53/ ha irrigável/mês (2003)



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

INFRA-ESTRUTURA DE IRRIGAÇÃO:

Perímetro Senador Nilo Coelho

01 Estação de Bombeamento Principal - EBP - com vazão de 23,2m³/s

28,7 km de LT de 69 KV

98,7 km de LT de 13,8 KV

62,0 km de Canal principal

62,2 km de Canais secundários

2,7 km de Aquedutos

200 Grupos de eletrobombas

700 Km de tubos com diâmetro de 150 a 500mm

31 Estações de bombeamento secundárias

273 km de adutoras

700 km de estradas de serviços

7.268 ha de irrigação localizada

7.942 ha de irrigação convencional

Área Maria Tereza

01 estação de bombeamento principal com vazão de 5,40m³/s

05 estações de bombeamento secundário com vazão variando de 0,45 m³/s a 0,75 m³/s

01 canal com 32 km de extensão suportando no início vazão de 5,40 m³/s e finalizando 0,76 m³/s.

04 reservatórios com capacidade que varia de 120.000m³ a 1.005.000 m³.

Rede de irrigação – 77,60 km de tubos de ferro fundido.

816 ha com irrigação localizada

2.348 ha de irrigação convencional

JUSTIFICATIVA:

Exigências de Mercado:

- Frutas de alta qualidade associadas à adoção de práticas que obedeçam aos critérios de sustentabilidade, competitividade e SEGURANÇA do alimento.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

- Os mercados compradores passaram a exigir dos mercados fornecedores a possibilidade de rastreabilidade dos seus produtos e o selo para atestar a conformidade com determinadas normas técnicas.
- O Programa de Produção Integrada estabelece princípios e normas técnicas para a produção agrícola, especialmente de frutas e olerícolas, sendo o primeiro adotado nos países europeus na década de 50, com maior impulso na década de 70.

PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS:

Aproximadamente um ano - setembro/2003 a setembro/2004 (primeiro Convênio).

Diante da demanda por parte dos produtores, o convênio foi ampliado, contemplando mais 80 produtores – maio/2004 a maio/2005.

Para atender a estes 80 novos produtores, foram contratados mais dois Técnicos Agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS:

Cada técnico agrícola atende a 25 produtores em média com uma visita semanal de aproximadamente 1:00 hora para trabalhos de registro (caderno de campo, fichas etc.), sendo a supervisão de responsabilidade de 02 agrônomos.

As visitas semanais têm como objetivo principal a capacitação contínua dos produtores in loco, de acordo com as Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Manga e de Uvas Finas de Mesa (EMBRAPA Semi - Árido).

Durante as visitas são repassadas as metodologias de amostragem e monitoramento de pragas e doenças, o correto preenchimento de cadernos de campo e outras orientações de acordo com a necessidade do produtor no que se refere ao manejo da cultura (uva ou manga), tais como descarte de embalagens vazias e armazenamento de agrotóxicos, adequação de infra-estrutura, etc.

Além das visitas semanais, são realizados cursos e palestras e outras atividades necessárias para o bom andamento do Programa, tais como:

- I Curso de “Noções Básicas de Segurança no Trabalho” com o palestrante Ubiratan Dias da Silva (Técnico em Segurança do Trabalho)



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

- Curso de “Higiene Pessoal e Ambiental” com o palestrante Ubiratan Dias da Silva (Técnico em Segurança do Trabalho)
- Realização do curso de “Operação, Verificação e Regulagem de Equipamentos e Maquinários de Aplicação de Agrotóxicos”. Local: DIPSNC, com carga horária de 05 h, total de participantes 35.
- Realização do Curso de “PI Manga” Local: Embrapa Janaúba-MG, com carga horária de 12 h, total de participantes 25. Público alvo: Empresários, técnicos da Emater, Epamig, Embrapa e Universidade Unimontes-MG. Ministrado por Eliud Monteiro Leite - DIPSNC/Codevasf.
- Realização do curso “ADUBAR CORRETAMENTE A VIDEIRA” ministrada pelo engenheiro agrônomo Dr. Antônio Carlos de Assis Barbosa, com carga horária de 16 horas, total de participantes 26.
- Realização da Palestra sobre “PROCEDIMENTOS DE COLETA DE FRUTOS PARA ANÁLISE DE RESÍDUOS” ministrada pela empresa Quimiplan e Bioensaios.
- Realização do curso “Produção Integrada e Eurepgap” ministrado pelos Agrônomos coordenadores do Convênio no DIPSNC, Eliud e Luciano.
- Visita a CODEVASF 3ª SR para solicitação de documentação dos produtores necessária para fins de certificação.
- Realização do curso de “Operação, verificação e regulagem de equipamentos e maquinários de aplicação de agrotóxicos” Local: DIPSNC, com carga horária de 05 hs , total de participantes 35.
- Curso de “USO CORRETO E SEGURO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS” Local: DIPSNC, com carga horária de 04 h, total de participantes 25.
- Realização do Curso de “PI Manga” Local: Embrapa Janaúba-MG, com carga horária de 12 h , total de participantes 25. Público alvo: Empresários , técnicos da Emater, Epamig, Embrapa e Universidade Unimontes-MG.
- Visita técnica junto á Embrapa Semi-Árido para teste de Lista de Verificação resultante da harmonização dos protocolos da PI e Eurep-GAP. Participantes Vladimir Capinan (Embrapa) e Eliud (DIPSNC-Codevasf).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

- Acompanhamento de auditoria conduzida em relação à norma “FairTrade” junto a Associação de produtores do Núcleo 06.
- Realização do curso “ADUBAR CORRETAMENTE A VIDEIRA” ministrada pelo engenheiro agrônomo Srº. Antônio Carlos de Assis Barbosa, com carga horária de 16 horas, total de participantes 26.
- Auditoria interna no Lote do Sr. Francisco Moraes Neto Local: Lote B 102, DIPIB-Codevasf.
- Apresentação da metodologia operacional do Convênio de Nº 46/2003 para Transferência de Tecnologia da Produção Integrada de manga e de uvas finas de mesa (MAPA 2001) para pequenos produtores do DIPSNC e DIPIB-Codevasf, para implantação de Programa similar na Bahia. Participantes: Codevasf –BA, Valexport, Sebrae-BA e Equipe PI DIPSNC/DIPIB-Codevasf, Sebrae-PE e Embrapa Semi-Árido.
- Reunião técnica da equipe de desenvolvimento do Sistema de Registros Informatizados para a Fruticultura SRIF para ajustes do sistema.
- Curso “NOÇÕES BÁSICAS DE PRIMEIROS SOCORROS”. Local: DIPSNC, com carga horária de 04 h, total de participantes 25.
- Participação na “I AMOSTRA DO AGRONEGÓCIO NA REGIÃO DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO” realizada no CEFET Agrícola.
- II Curso sobre como “ADUBAR CORRETAMENTE A VIDEIRA” ministrada pelo engenheiro agrônomo Srº. Antônio Carlos de Assis Barbosa, com carga horária de 16 horas, total de participantes 26.
- Realização da Palestra sobre “PROCEDIMENTOS DE COLETA DE FRUTOS PARA ANÁLISE DE RESÍDUOS” ministrada pela empresa Quimiplan e Bioensaios.
- Dia de Campo em lotes de manga e uva sobre “PROCEDIMENTOS DE COLETA DE FRUTOS PARA ANÁLISE DE RESÍDUOS” ministrada pela empresa Quimiplan e Bioensaios
- Palestra “Aspectos Ambientais da Fruticultura Irrigada em Petrolina-PE” no CEFET. Público alvo: Alunos e professores.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

- II Curso sobre como “ADUBAR CORRETAMENTE A VIDEIRA” ministrada pelo engenheiro agrônomo Srº. Antônio Carlos de Assis Barbosa, com carga horária de 16 horas, total de participantes 26.
- Realização da Palestra sobre “PROCEDIMENTOS DE COLETA DE FRUTOS PARA ANÁLISE DE RESÍDUOS” para manga e uva, ministrada pela empresa Quimiplan e Bioensaios. Das 19:00 às 22:00. Local Auditório do Centro de Convenções de Petrolina. Dia 02 prática Faz Vale Verde e Lote 749 N06 do Sr. Sabiniano Nunes.
- AUDITORIA INTERNA – PI- uva e EUREP-GAP - Lote 102, Francisco Moraes Neto, em Bebedouro. Das 07:00 às 17:00. Auditores Eliud e Luciano.
- Elaboração do trabalho “Estudos Preliminares para Implantação da Produção Integrada de Banana no Sub-Médio São Francisco” em parceria com o CEFET – Petrolina - PE. Projeto já aprovado pelo CNPq-MCT, no qual somos do Comitê Técnico.
- Reunião com a Coopexfruit para participação da cooperativa no programa.
- Participação na Palestra “Aspectos Ambientais da Produção da Fruticultura irrigada de Petrolina” realizada no CEFET agrícola de Petrolina. Facilitador Eliud Monteiro Leite. Público Alvo: professores, coordenadores e alunos do CEFET.
- Realização do curso de Produção Integrada de Manga, ministrada no auditório da Embrapa Apoio – Centro de Convenções de Petrolina. Ministrada por Eliud Monteiro Leite junto aos pesquisadores da Embrapa Semi-Árido. Público alvo: Técnicos de nível médio e superior de pequenas médias e grandes empresas.
- Realização do curso de Produção Integrada de Frutas, ministrada na Vitivinícola Garziera. Ministrada por Eliud Monteiro Leite e Luciano de Castro Monteiro, cidade de Lagoa Grande. Horário: 08:00 às 12:00 / 14:00 às 18:00 h. Público alvo: pequenos produtores e técnicos de nível médio e superior. Áreas temáticas apresentadas por nós no curso: Manejo da Cultura, Manejo Integrado de Doenças, e Dia de Campo.
- Participação no Curso de USA - GAP com o facilitador o Sr. Juan Muniz – Primus Labs. Local JB hotel. Petrolina



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

- Realização do curso de Produção Integrada de Manga, ministrada no auditório da Embrapa Apoio – Centro de Convenções de Petrolina. Ministrada por Eliud Monteiro Leite junto aos pesquisadores da Embrapa Semi-Árido. Público alvo: Técnicos de nível médio e superior de pequenas médias e grandes empresas. Áreas temáticas apresentadas por nós no curso: Manejo da Cultura, Manejo Integrado de Doenças, e Dia de Campo.
- Participação da Equipe técnica da PI nos eventos simultâneos “Semana Nacional da Engenharia e Arquitetura e Agrotecnologia 2005”.
- Realização do curso de Produção Integrada, ministrada no auditório da FIEJR na cidade de Campos dos Goitacazes no Rio de Janeiro. Ministrada por Eliud Monteiro Leite. Público alvo: Produtores, Técnicos de nível médio e superior de pequenas empresas. Curso com ênfase no estudo de caso da nossa experiência com pequeno produtor.
- Realização da Palestra sobre Produção Integrada e EUREP GAP, ministrada pela Sra. Juliana de Freitas e o Sr. Túlio Habib. empresa certificadora BVQI.
- Visita das coordenadoras do Sebrae nacional a região com objetivo de conhecer o trabalho desenvolvido pelo SEBRAE- Petrolina.
- Curso de EUREPGAP e PI realizado no auditório do JB hotel, ministrado pelos Engs. Luciano Monteiro e Eliud Monteiro com carga horária de 28 horas. Público alvo: técnicos, agrônomos, produtores e estudantes.
- Visita ao Perímetro Nilo Coelho de um grupo de 20 turistas da APEL- Estudos do meio ambiente e excursões culturais.
- Apoio ao curso PI melão, promovido pela EMBRAPA Semi-árido realizado no auditório da 6ª SR da CODEVASF. Juazeiro- BA
- Elaboração do segundo projeto aditivo para a ampliação de mais 20 produtores no convênio de transferência de tecnologia da PI.
- Revisão do II projeto aditivo 2005.
- Reunião do comitê técnico da Produção Integrada de uva e manga, para discussão sobre grade de agrotóxicos. BGMA
- Palestra para estudantes da Escola Agrotécnica de Juazeiro, com o tema “Inserção da Produção Integrada a pequenos produtores do Vale do São Francisco” realizado no auditório da FAMESF.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

- Elaboração de palestra para o FRUTALe Curso de PI de uva em Bento Gonçalves-RS. O caso da fruticultura Pernambucana no Vale do São Francisco.
- Participação na II Feira de Frutas legumes e verduras realizado pela APAS (Associação Paulista de Supermercados) na Expo Center Norte - Pavilhão Branco representante de cerca de 5 mil supermercados do Estado de São Paulo e há 34 anos trabalha para promover a melhoria do relacionamento entre fornecedores, supermercados e consumidores.
- Realização, Coordenação e Organização do curso “Produção Integrada”, com carga horária de 24 horas tendo como facilitador o Sr. Luciano de Castro Monteiro. Público alvo: Pequenos produtores de citros Goiânia-GO, com o objetivo de difundir a experiência pioneira e de sucesso na implantação dos protocolos da PI, do EUREPGAP e do Fairtrade em áreas de pequeno produtor nos perímetros públicos irrigados do Distrito de Irrigação do Perímetro Senador Nilo Coelho-DIPSNC e do Distrito de Irrigação do Perímetro Irrigado de Bebedouro-DIPIB.
- Realização, Coordenação e Organização do curso “Produção Integrada e EUREPGAP”, com carga horária de 24 horas tendo como facilitador o Sr Eliud Monteiro Leite, no JB Hotel (Petrolina-PE). Público alvo: técnicos de nível médio e superior, produtores e gerentes de pequenas propriedades rurais do Distrito de Irrigação do Perímetro Senador Nilo Coelho-DIPSNC, totalizando 35 participantes. O curso é obrigatório e tem como objetivo capacitar os pequenos produtores/empresários e seus colaboradores de acordo com a Legislação Brasileira vigente, as normas da Produção Integrada-PI (IN nº 20 MAPA) e Euro Retailer Working Group for Good Agricultural Practices-EurepGAP (EurepGAP Standard for Fruit and Vegetables, Version 2.1 October 2004).
- Realização, Coordenação e Organização do curso “Produção Integrada”, com carga horária de 24 horas tendo como facilitador o Sr. Eliud Monteiro Leite. Público alvo: Pequenos produtores de uvas de mesa da Cooperativa Agrícola de Pirapora-CAP, em Pirapora-MG, com o objetivo de difundir a experiência pioneira e de sucesso na implantação dos protocolos da PI, do EUREPGAP e



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

do Fairtrade em áreas de pequeno produtor em perímetros públicos irrigados do Distrito de Irrigação do Perímetro Senador Nilo Coelho-DIPSNC e do Distrito de Irrigação do Perímetro Irrigado de Bebedouro-DIPIB.

- Palestra do Eng^o Agrônomo Ramon, representante da Syngenta na Associação dos Produtores do N-07 sobre “Uso correto do Cultar na cultura da Mangueira”. Local: Sede da Associação dos Produtores do N-07, às 16:00. O Cultar (Paclobutrazol) é um regulador de crescimento vegetal que permite a manga produzir em qualquer época do ano. É o único produto comercial que tem o Paclobutrazol como ingrediente ativo e é registrado no MAPA para uso em manga.
- Visita de estudantes do curso de mestrado em irrigação da Universidade Estadual de São Paulo as estruturas do Distrito Senador Nilo Coelho
- Realização do Curso de “Uso Correto de Produtos Fitossanitários”, com carga horária de 04 horas tendo como facilitador o Sr. Junio Mesquita representante da empresa Bayer na região. Local: Sede do Distrito Nilo Coelho.
- Realização do Curso de “Noções Básicas de Primeiros Socorros”, com carga horária de 04 horas tendo como facilitador o Sr. Sérgio Costa, técnico em enfermagem da Fazenda Special Fruit. Local: Sala do Centro de Convenções de Petrolina.
- Reunião com TMCA (Tribunal de Mediação Conciliação e Arbitragem) com produtores da Associação do N- 06. O objetivo foi de apresentar um contrato com cláusula compromissória para evitar o problema de calote por parte dos compradores de frutas.
- Realização de auditoria interna EUREPGAP e PI-Uva na propriedade do Sr. Paulo Bósio localizada N-09 L-1153 PISNC.
- Visita técnica de um grupo de professores da Universidade do Rio de Janeiro as instalações do DIPSNC e a propriedades certificadas PI e EUREPGAP deste perímetro.
- Apresentação à equipe da PIF sobre o mais novo projeto do SEBRAE sobre o Estudo da área de Indicação Geográfica do Vale do São Francisco e Denominação de Origem.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

- Reunião na Associação do N-06 com o Sr. Naji Harb, representante da Pilar Tropical Fruits, com os associados do N-06 para fechar os dois primeiros embarques da manga com o selo do Mercado Solidário/Comércio Justo – Fair Trade.
- Apresentação das dificuldades e resultados do nosso trabalho pioneiro para o SEBRAE Nacional em Fortaleza-CE
- Realização, Coordenação e Organização do curso “Produção Integrada”, com carga horária de 24 horas tendo como facilitador o Sr Eliud Monteiro Leite e o Sr. Luciano de Castro Monteiro, no JB Hotel (Petrolina-PE). Público alvo: técnicos de nível médio e superior, produtores e gerentes de pequenas propriedades rurais do Distrito de Irrigação do Perímetro Senador Nilo Coelho-DIPSNC, totalizando 21 participantes.

O curso é obrigatório e tem como objetivo capacitar os pequenos produtores/empresários e seus colaboradores de acordo com a Legislação Brasileira vigente, as normas da Produção Integrada-PI (IN nº 20 MAPA).

Perfil dos produtores participantes:

- Produtores de uva e manga
- Pequeno produtor com média capacitação
- Produtores que participaram de capacitação ministrada pelo SEBRAE -PE, EMBRAPA e DIPSNC - Codevasf
- Produtores que almejam a curto/médio prazo exportação
- Área em produção

Produtores participantes do programa:

- 133 produtores de manga e uva – 1º CONVÊNIO
- 30 produtores de manga – APROVALE
- 24 produtores de uva – COOPEXVALE
- 08 produtores de uva – BGMA

Total = 195 Produtores



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Além da equipe já contratada na primeira etapa do convênio que é formada por, 02 (dois) engenheiros agrônomos e 05 (cinco) técnicos agrícolas foram contratados mais 02 (dois) técnicos para assistir 80 novos produtores.

EQUIPE DO SEBRAE

Domingos Sávio de Souza Dias Guimarães

SEBRAE-PE-Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

Coordenador de Unidade de Negócios de Petrolina - SEBRAE-PE

Sebastião José Amorim Gomes - Gestor do Projeto de Fruticultura Irrigada

Edneide Gonçalves Libório - Analista

Maria Regina de Santana Sento-Sé – Apoio Administrativo

Emanuella Coimbra de Carvalho Mascarello - Estagiária

Marília Barros de Almeida - Estagiária

Simone Gadé Lopes de Araújo - Estagiária

EQUIPE DE CAMPO DIPSNC:

- Coordenação: Jorge Nunes Noronha Filho – Gerente Administrativo

- Agrônomos: Eliud Monteiro Leite

Luciano de Castro Monteiro

- Técnicos:

Alexandro Adão da Silva Neto

Antônio Ismael Araújo Coelho

Anderson de Lima e Silva

Catarina Santana Gonçalves

Giovane Alves Teixeira

Guy Rodrigues de Santana

Joaquim Lucas Mendes de Barros Sá

Equipe de apoio:

Silma Cristina Gomes da Silva-Secretária

Vera Regina Becker Saueressig-Tesouraria

Geraldo Lucas Pinto-Planejamento

Gécio Antônio de Oliveira Santos-Planejamento



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

RECURSOS

O SEBRAE disponibilizará até o ano de 2007 o valor total de R\$ 460.000,00, equivalente a 70% do custo do programa (Convênio). O valor da contra-partida do produtor é de R\$ 54.720,00, que equivale a 30% do custo total (Convênio). Os 133 produtores participantes da primeira etapa do convênio pagam uma mensalidade de R\$32,00 e os 80 novos participantes pagam individualmente a mensalidade de R\$ 57,00 através de boleto bancário.

RESULTADOS

I - Credenciamento de certificadoras acreditadas pelo INMETRO

EDITAL DE CONCORRÊNCIA nº 002/SEBRAE-PE/2004 – Para contratar empresa especializada e habilitada a desenvolver Treinamentos e Certificações (Pré-auditoria e Auditoria) em EUREPGAP E PIF, para empresários de pequenos e médios negócios rurais da região do Sub-médio São Francisco, visando apoiar o acesso desses empresários ao mercado de exportação.

Foram acreditadas pelo INMETRO 02 (duas) certificadoras: BVQI e PrimusLabs/IBAMETRO, que foram contratadas para treinamento, pré-auditoria e auditoria em Produção Integrada e EUREPGAP. Hoje há várias certificadoras acreditadas pelo INMETRO, exemplo: TÜV e SGS.

A certificação em PIF e EUREPGAP, está proporcionando ao produtor, melhorias nos processos, visibilidade dos custos e racionalização dos insumos, aumentando sua competitividade frente ao mercado. Também, a certificação, trata-se da manutenção do produtor no mercado, já que é uma exigência do mercado internacional.

II - 20 pequenas propriedades certificadas em PIF e EUREPGAP

Uma associação, a Associação de Pequenos Produtores do Núcleo 06 do DIPSNC/CODEVASF, certificada pela Fairtrade Labelling Organisations International – FLO no comércio solidário, ou comércio justo que garante preço mínimo de R\$ 1,00 por quilo de manga e acompanha os valores maiores que isso, mais R\$ 0,10 de bônus.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Isso significa que pelo menos esses produtores não dependem mais de janelas de mercado, possibilitando o tão sonhado escalonamento de produção (outro paradigma quebrado), a tecnologia de indução floral desenvolvida pela EMBRAPA-SEMI-ÁRIDO permite esse escalonamento o que deve ser adotado por outros produtores diminuindo o problema de concentração de safra que acontece todo ano.

Assim certificação Fair Trade fomenta a formação de organizações de pequenos produtores pelas vantagens que oferece.

Após a certificação PI e Eurepgap do primeiro pequeno produtor de uva do Brasil e do Primeiro pequeno Produtor de manga, quebrou-se o paradigma de ser impossível o pequeno

III - 25% de produtores com capacidade de certificação em PIF e EUREPGAP a curto e médio prazo (6 meses a 1 ano);

IV - 40% de produtores com capacidade de certificação em PIF e EUREPGAP a longo prazo (\geq 1 ano a 2 anos);

V - Redução na aplicação de agrotóxicos.

VI - Organização e limpeza das propriedades

VII – Cerca de 200 produtores atendidos

VIII - SRIF- Sistema de Registros Informatizados para a Fruticultura** – Palm Top

Este sistema agiliza o processo de registro de todas as atividades, controle de estoque, cálculo de irrigação, histórico da produção (rastreadabilidade), controle da produtividade de cada funcionário, consulta a grade de defensivos, adubos, tomada de decisão no controle de pragas, etc. Sistema já em uso por 30 (trinta) pequenos produtores

IX - Carrinho para Empacotamento de uva no campo **

É o conceito de Field Packing, uma alternativa á construção de galpões de empacotamento que custam caro.

X - Bônus de Certificação – 50%* - R\$ 1.200.000,00 para 213 produtores no período de 03 (três) anos. O valor da certificação PI e EUREPGAP, sem o Bônus por produtor, é de R\$ 5.600,00 nos 03 (três) anos, sendo R\$ 2.200,00 no 1º ano e R\$ 1.700,00 no 2º e no 3º ano.

XI - Análise de resíduos – parceria com o ITEP -50%*



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Necessária para identificar e quantificar os agrotóxicos residuais nas frutas para exportação e também para o mercado interno. É obrigatória para comercialização, e certificação em PI, FairTrade e Eurepgap como ferramenta para monitorar os resíduos e assegurar que não ultrapassem os Limites Máximos de Resíduos-LMR de acordo com o mercado a que se destina ou que não sejam de produtos banidos ou proibidos.

*valor do aporte financeiro do Sebrae-PE

** valor do aporte financeiro do Sebrae-PE para implantação e capacitação.

AÇÕES FUTURAS

Criação de uma Denominação de Origem e/ou Denominação Geográfica das Frutas do Vale do São Francisco.

Foi realizado um estudo de Viabilidade Técnica e Econômica em 2004 para a criação da Denominação de Origem para uvas finas de mesa e mangas produzidas na Região do Vale do São Francisco, através da parceria SEBRAE-PE e FAEPE. O estudo concluiu que é viável.

Etapas a serem desenvolvidas:

- Coordenação e participação em reuniões preparatórias, coordenação técnica, preparação e elaboração do programa de um seminário junto a produtores e empresários para estudo de viabilidade técnica e econômica para criação da indicação geográfica e agendar as etapas sucessivas.
- Assessoria técnica para formação de associação ou consórcio de produtores de uva e de manga com vistas a solicitar e Indicação Geográfica de Procedência junto ao INPI.
- Assessoria na elaboração, em colaboração com a EMBRAPA, da documentação técnica relativa á caracterização das condições ambientais do território que compreende os oito municípios da Região Integrada de Desenvolvimento Econômico (RIDE) de Petrolina/Juazeiro.
- Depósito no INPI de doze pedidos de Indicação Geográfica de Procedência para doze variedades de uvas produzidas e exportadas pelos produtores do Vale do São Francisco.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

- Depósito no INPI de seis pedidos de Indicação Geográfica de Procedência para seis variedades de mangas produzidas e exportadas pelos produtores do Vale do São Francisco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETO, José Rosalvo. **Marco legal da produção da produção integrada de frutas do Brasil**. Brasília: MAPA/SARC, 2002.

Normas técnicas e documentos da produção integrada de manga. (Embrapa Semi-Árido, 2003. Documento; 183).

Normas técnicas e documentos da produção integrada de uvas finas de mesa. (Embrapa Semi-Árido, 2003. Documento;184).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

MANEJO DE IRRIGAÇÃO

Francisco Fernandes da Costa

Engº. Agrº, M.Sc. em Irrigação e Drenagem; Projetar Irrigação LTDA, Av. Monsenhor Ângelo Sampaio, 56302-290, Petrolina-PE, fone (87) 3864.4010.

E-mail: projetari@uol.com.br.

José Monteiro Soares

Engº. Agrº, Dr. em Irrigação e Drenagem, Embrapa Semi-Árido, BR 428 km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE.

E-mail: monteiro@cpatsa.embrapa.br

INTRODUÇÃO

A mangueira vem sendo cultivada na região semi-árida do Nordeste brasileiro por mais de duas décadas, utilizando sistemas de irrigação tanto de baixo nível tecnológico (sulcos, microbacias e aspersão) quanto de alto nível (microaspersão e gotejamento). Essa diversidade de categorias de manejo de água tem revelado que a mangueira é uma planta com elevada resistência a déficits hídricos por períodos prolongados, mesmo sob condições de elevada demanda evapotranspiratória. No entanto, vale a pena salientar, que esta adaptação não implica em manejar esta cultura sob condições de suprimento de água em níveis deficitários. Já se verificou que esta resistência apenas garante a sobrevivência das plantas. Nos cultivos manejados sob condições de déficits hídricos severos tem-se observado prejuízos significativos no desenvolvimento dos frutos, resultando na obtenção de menor produtividade e baixa qualidade dos frutos.

Nessa região, a mangueira é cultivada com base no escalonamento de colheita para o ano inteiro, utilizando técnicas de indução floral por meio de poda, agentes de maturação, estresse hídrico com ou sem o uso de paclobutrazol. Dentre os sistemas de irrigação, destacam-se tanto o gotejamento, que tem sido usado em



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

solos de texturas média e argilosa, quanto a microaspersão, que é adotada em solos de texturas média e arenosa, em decorrência da favorabilidade que estes sistemas oferecem para o controle do estresse hídrico.

Visando a oferecer aos técnicos e produtores de manga, principalmente da região Submédio São Francisco, alguns subsídios técnicos para melhorar das práticas de irrigação dessa cultura, são sistematizadas neste documento, experiências de campo, distribuídas e organizadas nos seguintes temas:

- Como evitar as irrigações deficitárias na cultura da manga;
- Manejo de irrigação na cultura da manga.

COMO EVITAR AS IRRIGAÇÕES DEFICITÁRIAS NA CULTURA DA MANGA

Atender adequadamente às necessidades hídricas da cultura da mangueira, não é só retirar da fonte d'água a quantidade necessária diária e levar até às plantas; é preciso ter outros cuidados. Veja a seguir os principais:

1º CUIDADO:

Atender adequadamente a NECESSIDADE DE IRRIGAÇÃO LÍQUIDA – NIL da cultura

Qualquer projeto de irrigação para a cultura da manga deverá atender a um fornecimento de água calculada por meio da fórmula seguinte:

$$NIL = Kc \times ETo \quad (1)$$

em que NIL é a necessidade de irrigação líquida (mm/dia ou mm/mês); ETo é a evapotranspiração de referência (mm/dia ou mm/mês). Deve-se adotar o valor do mês de máxima demanda; Kc é o coeficiente de cultivo da cultura. Obs.: para projetos pequenos ou grandes, que concentram a produção no período de 3 a 4 meses mais quentes e secos do ano, recomenda-se adotar $Kc = 0,8$.

Por ocasião do dimensionamento de sistemas de irrigação localizada de alta frequência, não se deve levar em consideração a precipitação efetiva (Pe). Por outro lado, como a mangueira adulta apresenta um fator de cobertura vegetal (Fcs)



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

superior a 60% relativa à sua área de domínio, não se recomenda usar fator de redução da lâmina de irrigação, devido ao efeito de localização da água. Ou seja, a expressão a seguir não se mostra adequada para o cálculo de NIL.

$$NIL = Kc \times Fcs \times ETo - Pe \quad (2)$$

É importante advertir que os sistemas de irrigação deverão ser dimensionados levando-se em consideração os valores de NIL corrigidos pela eficiência de irrigação de cada sistema, como segue:

$$NIB = \frac{NIL}{Ea} \quad (3)$$

em que NIB é a necessidade de irrigação bruta (mm/dia ou mm/mês); Ea é a eficiência de irrigação do sistema de irrigação considerado (decimal).

2º CUIDADO - A área molhada (AM) por planta deverá atender a um valor mínimo (Figura 1).

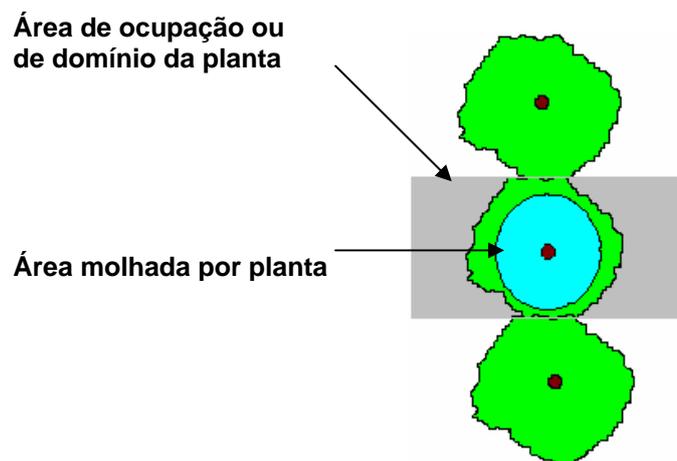


Fig. 1. Desenho esquemático das áreas de ocupação e molhada por planta.

Se o sistema de irrigação for **sulcos, microbacia, microaspersão** ou **gotejamento**, a área a ser molhada por cada planta deverá atender a um valor



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

mínimo de 30% da sua área de domínio ou de ocupação. Esta exigência é importante por dois motivos básicos:

- a) A fração de solo umedecida por planta não poderá impor limitações ao cumprimento do **1º cuidado**, que é o suprimento adequado da **NIL**. Isto porque um volume de solo molhado muito pequeno ou abaixo do limite mínimo não terá capacidade para armazenar o volume de água diário necessário à cultura (**NIL**), ou noutro intervalo de tempo maior;
- b) É preciso oferecer às plantas um volume de solo úmido que não traga limitações ao pleno desenvolvimento das raízes da cultura. Da mesma forma, não se pode impor restrições físicas ao crescimento, desenvolvimento e renovação do sistema radicular da cultura.

Analisando-se os estudos desenvolvidos por Soares et al. (não publicado) e Choudhury & Soares (1993), em pomares localizados no pólo Petrolina-, PE/Juazeiro-BA, pode-se constatar que os níveis de adensamentos das raízes por umidade de solo foram da ordem de 300 a 400%, sob irrigação por gotejamento e por microaspersão quando comparados com aqueles obtidos em pomares irrigados por aspersão. Mesmo assim, esses elevados graus de adensamentos não se mostraram restritivos ao desenvolvimento da planta, pois a alta freqüência da irrigação (diária) e de fertirrigação (7 a 15 dias) adotadas tenderam a compensar essa aparente limitação ao desenvolvimento do sistema radicular dessa cultura.

Na cultura da **manga** não é recomendável adotar-se **área molhada** inferior a 30% de sua área de ocupação ou de domínio e nem superior a 60%, pelas seguintes razões: a) não tem influência sobre a produtividade; b) o solo úmido, além da copa da planta, entre fileiras, faz desenvolver muitas ervas daninhas, aumentando os custos de produção; c) tende a aumentar o desenvolvimento vegetativo das plantas dificultando a indução floral; d) se for adotado o método do estresse hídrico para induzir a floração da mangueira, há dificuldade no manejo da irrigação, de modo a se obter um nível do estresse hídrico ideal no solo, em que a planta responda imediatamente.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

3º CUIDADO

Dimensionar, com muita segurança, o tamanho da área a ser cultivada, levando-se em consideração a disponibilidade de água na propriedade ou fazenda.. Tem-se observado nos últimos anos, que pomares de manga implantados na região do pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA, têm sido bastante prejudicados, devido à redução da capacidade de vazão das fontes hídricas que abastecem essas áreas.

4º CUIDADO

Manejar bem as irrigações.

MANEJO DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA MANGA

Na região semi-árida do Nordeste brasileiro, a demanda hídrica da mangueira varia bastante ao longo do seu ciclo fenológico, devendo a irrigação ser manejada em conformidade com o método de indução floral adotado, seja pelo emprego da técnica do *déficit hídrico* seja pelo uso de reguladores de crescimento como *Paclobutrazol*.

Quando a indução de floração é acompanhada de estresse hídrico, deve-se utilizar os seguintes coeficientes de cultura (K_c), conforme Figura 2: a) 0,45 – 0,50 para o estágio de repouso fenológico, após a colheita; b) 0,65 – 0,45 a partir do estágio vegetativo, que vai desde a brotação de novos ramos até a sua maturação; c) 0,10 – 0,30 para o período em que o estresse hídrico deve ser aplicado; d) 0,45 – 0,65 a partir do estágio de floração até o começo do estágio de formação do fruto; e) 0,75 – 0,90 para o estágio que precede a segunda queda fisiológica de fruto; f) 0,60 – 0,65 para o estágio de crescimento do fruto, e g) 0,45 para o estágio de maturação final do fruto.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

NECESSIDADES HÍDRICAS EM CADA FASE FENOLÓGICA DA MANGUEIRA SOB CONDIÇÕES DE SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO COM INDUÇÃO FLORAL ATRAVÉS DE DÉFICIT HÍDRICO

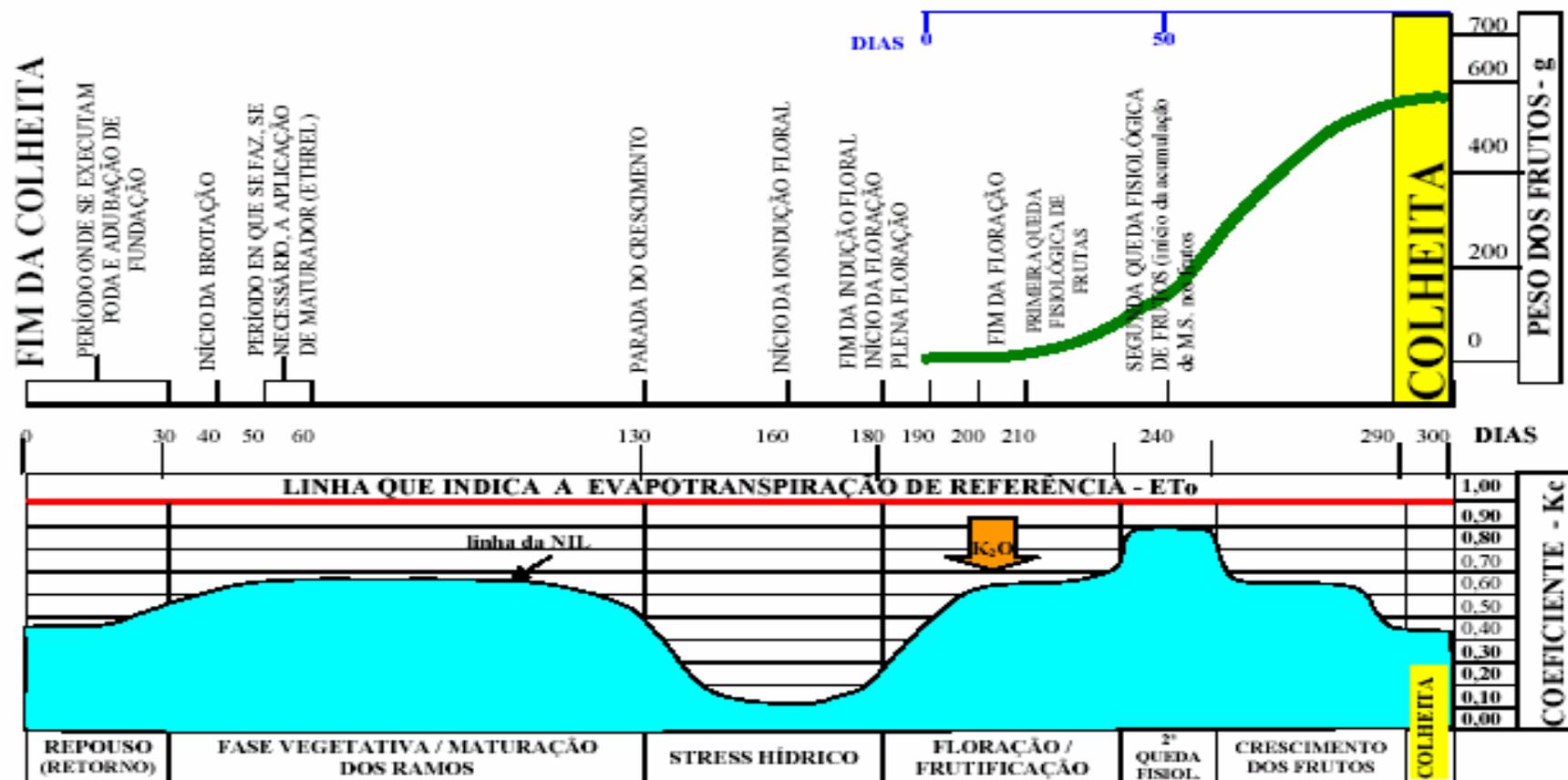


Fig. 2. Kc deve ser entendido como o valor percentual da ET₀, logo Kc = 1 é a linha da própria ET₀.

Linha da NIL é a linha que indica a Necessidade Líquida de Irrigação = Kc x ET₀.

— Curva do crescimento dos frutos.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Quando a indução floral é obtida por meio do uso de paclobutrazol, pode-se adotar os mesmos valores dos coeficientes de cultura já mencionados, exceto para o estágio em que se aplica o estresse hídrico, que deve ser de 0,30 – 0,45, conforme Figura 3.

Os intervalos de tempo correspondentes a cada um dos sete estágios fenológicos são, respectivamente, 30, 100, 30 – 45, 45, 10, 50 e 20 dias.

Em termos práticos, com sistemas de irrigação localizada do tipo gotejamento ou microaspersão, o manejo diário das irrigações depende basicamente de um cálculo correto dos tempos de funcionamento de cada válvula do sistema e do estabelecimento de uma frequência de irrigação adequada. Ou seja:

$$T_i = \frac{10.000.NIB}{n.q} \dots\dots\dots(4)$$

em que T_i é o tempo de irrigação por Válvula (h); n é o número de emissores por hectare; q é a vazão do emissor (l/h).

Recomenda-se, para a região do Submédio São Francisco, que o manejo da água de irrigação na cultura da manga seja orientado com base em *freqüência de rega* de um dia para o *gotejamento* e de dois a três dias para *microaspersão*.

Na seqüência, são mostradas fotos cedidas pelo Eng° Agr° Voltaire Díaz Medina com mangueira, onde foi administrada a irrigação com déficit hídrico desregulado (Foto 1), déficit hídrico excessivo (Foto 2) e déficit hídrico adequado (Foto 3).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

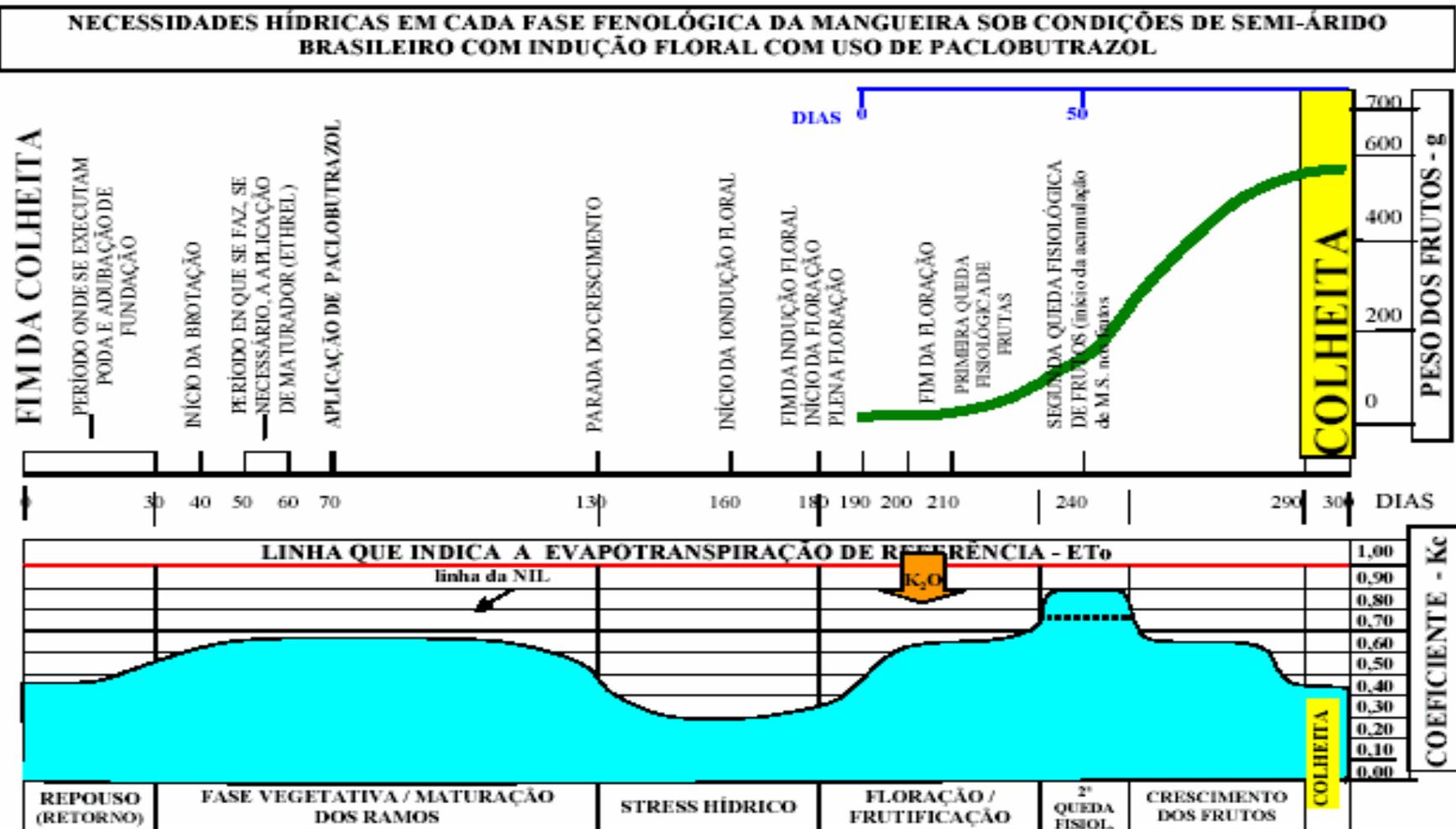


Fig. 3. Coeficientes de cultura (Kc) para a cultura da mangueira manejada com o uso de paclobutrazol. O valor de Kc igual a 1 é a linha da própria ET₀. Linha da NIL é a linha que indica a Necessidade Líquida de Irrigação = Kc x ET₀.

— Curva do crescimento dos frutos.



FOTO 1:



Foto cedida pelo Eng^o Agr^o VOLTAIRE DIAZ MEDINA – Fazenda Cia. Agrícola São Francisco – Juazeiro-BA - Brasil.



FOTO 2:



Foto cedida pelo Engº Agrº VOLTAIRE DIAZ MEDINA – Fazenda Cia. Agrícola São Francisco – Juazeiro-BA - Brasil.



FOTO 3:



Foto cedida pelo Eng^o Agr^o VOLTAIRE DIAZ MEDINA – Fazenda Cia. Agrícola São Francisco – Juazeiro-BA - Brasil.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHOU DHURY, E.N.; SOARES, J.M. M.T. **Estresse hídrico em mangueira a nível de propriedade.** EMBRAPA – CPATSA. No prelo.

CURSO INTERNACIONAL DE RIEGO LOCALIZADO: RELACIONES AGUA-SUELO-PLANTA-ATMOSFERA, 2., 1981, Madrid, España.

Curso... Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Centro Nacional de Canaria, DSR, 1981. Apêndice 14.

SOARES, J.M.; COSTA, F.F. da. **Irrigação.** In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido (Petrolina, PE) Informações técnica sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília: EMBRAPA – SPI, 1995. 173p.

SOARES, J.M.; NASCIMENTO, T.; FARIA, P.C. **Avaliação do bulbo molhado e do sistema radicular de fruteiras nas áreas irrigadas do Submédio São Francisco sob irrigação por gotejamento.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, (no prelo).



NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DA MANGUEIRA

Paulo Augusto da Costa Pinto

Engº. Agrº, Dr., Professor Titular, Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, 48.905-680, Juazeiro, Bahia.

E-mail: pacostapinto@yahoo.com.br; <http://geocities.yahoo.com.br/pacostapinto>

1. INTRODUÇÃO

O solo, visto como um reservatório de nutrientes para as plantas é um material especialmente heterogêneo, e consiste de três componentes principais: sólido, líquido e gasoso. As três fases podem influenciar o suprimento de nutrientes para as plantas e sua absorção. Ambas as fases orgânica e inorgânica determinam o fator capacidade (repositor) e exerce influência sobre o fator intensidade da fase solução. A atividade microbiana do solo e o crescimento das raízes (intercepção de nutrientes) dependem tanto da espécie de planta quanto do equilíbrio entre componentes líquidos e gasosos do ambiente da raiz. O equilíbrio entre as fases sólida, líquida e gasosa do solo, assim como as variações de temperatura são principalmente responsáveis pelo transporte de nutrientes dentro da rizosfera, assim como para o aprofundamento da raiz da planta no solo. A dinâmica da fase gasosa assume um papel dominante com numerosos organismos vivos, isto é, raízes de plantas, bactérias, fungos e animais. O suprimento de nutrientes mediante processos inorgânicos e de biodegradação está relacionado ao equilíbrio entre as frações sólidas, líquidas e gasosas. Desbalanços nesse equilíbrio por exploração excessiva ou por contaminação pode alcançar proporções ecologicamente desastrosas por reduzir a produtividade biológica da terra” (SAMRA & ARORA, 1997).

O fenômeno de troca de íons no solo (Figura 1) é algo fantástico, somente suplantado pela fotossíntese, sendo de fundamental importância na manutenção da vida na face da terra (LOPES & GUILHERME, 1989).



Série preferencial de troca

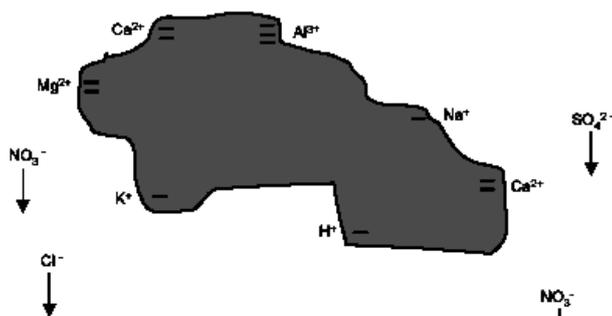
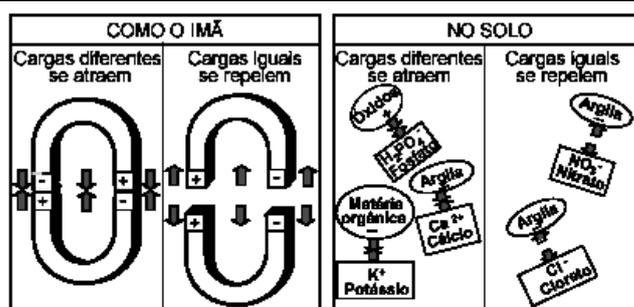


Figura 1. Demonstração de como, a semelhança de um ímã, as cargas negativas dos colóides do solo atraem ou repelem os cátions e ânions. Adaptado de Instituto da Potassa & Fosfato, 1998.

É interessante observar que, no solo, os cátions que estão adsorvidos aos colóides não são “presos” com a mesma intensidade, sendo, portanto, passíveis de serem “trocados”, seguindo uma série preferencial. Para cada tipo de solo e para cada situação, existe uma série preferencial. Entretanto, em um sentido bem amplo, a energia de ligação do cátion ao colóide aumenta com a valência e com o grau de hidratação do cátion, dentre

outros fatores. Série preferencial: $H^+ > Al^{3+} > Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^+ > Na^+$.

O hidrogênio é exceção à regra, pois, apesar de ser monovalente, apresenta uma ligação por covalência muito rígida, além da eletrostática (LOPES & GUILHERME, 1989).

Outro aspecto importante a considerar é o apresentado por OLIVEIRA & PARRA (2003), quando afirmam que o emprego do conceito de relação entre a saturação por cátions básicos do solo tem sido indicado como alternativa para amenizar os possíveis prejuízos à produtividade das culturas. Neste conceito, a capacidade de troca de cátions do solo (BEAR & TOTH, 1948) deve ser preenchida com 65 % de Ca, 10 % de Mg e 5 % de K, resultando em relações Ca:Mg, Ca:K e Mg:K, respectivamente, de 6,5:1 13:1 e 2:1. Contudo, grande número de trabalhos que relatam a aplicação deste conceito apresentam resultados contraditórios.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Considerando que a maior parte dos nutrientes minerais absorvidos pelas plantas vem do solo, para se lhes fornecer uma boa nutrição é importante conhecer tanto o solo como as plantas.

O sistema radicular das plantas cultivadas desempenha importante papel nas interações que ocorrem entre o solo, as plantas e outros organismos vivos. O conhecimento da sua distribuição permite o uso mais racional de práticas de cultivo tais como de manejo e adubação do solo.

COELHO et al. (2001) avaliaram a distribuição de raízes de mangueiras, cultivar Tommy Atkins, com idade de nove anos sob irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) em solo arenoso de Tabuleiros Costeiros. Foram feitas trincheiras a partir do tronco nas direções longitudinal e ortogonal à fileira de plantas (Figura 2) e, pelo método do monólito, as raízes puderam ser extraídas do solo e, uma vez separadas, foram digitalizadas com uso de computador e "scanner". Com uso do software Rootedge, foi possível a obtenção dos comprimentos e diâmetros dos segmentos de raízes de todas as amostras, permitindo um mapeamento desses parâmetros nos perfis amostrados (Figura 3).

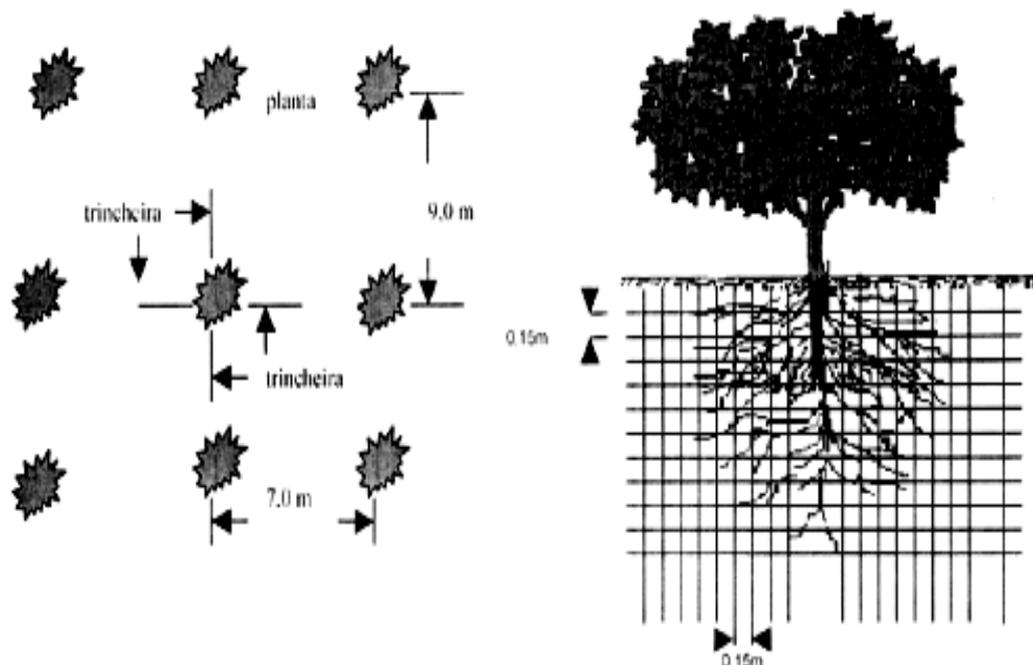


Figura 2

- Posições das trincheiras e malha indicando no perfil as posições de coleta de amostras de solo e raízes.

Coelho et al. (2001)

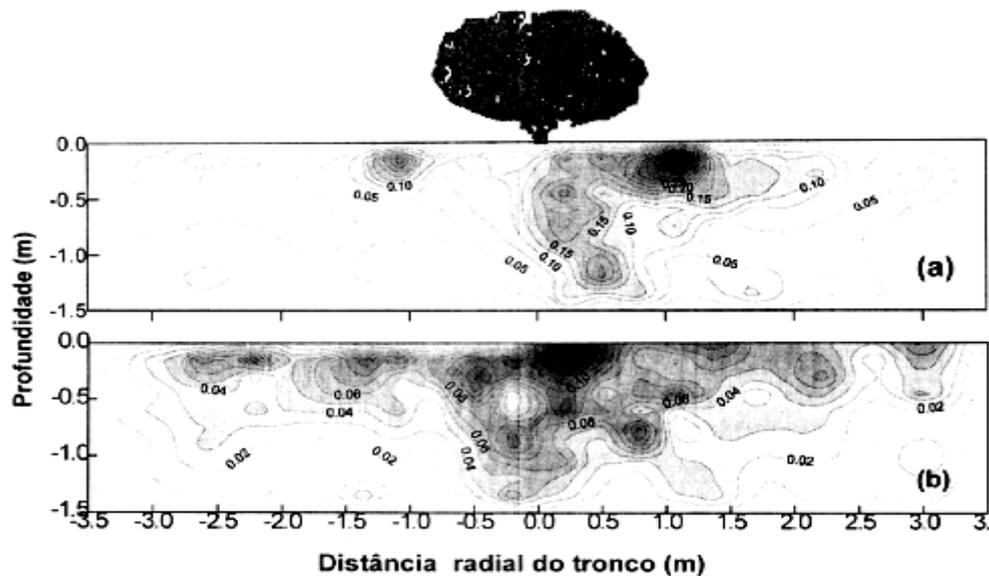


Figura 3

Distribuição de densidade de comprimento de raízes (cm.cm^{-3}) em dois perfis (a) na direção ortogonal a fileira de plantas, (b) na direção longitudinal a fileira de plantas, sob sistema de irrigação de microaspersão.

COELHO et al. (2001)

COELHO et al. (2001) concluíram: 1 - Haver coincidência entre as regiões de maiores valores de densidade de comprimento das raízes e as regiões de maior percentagem de raízes muito finas e finas, consideradas as maiores responsáveis pela atividade de absorção de água e nutrientes. 2 - Nos perfis avaliados, nos dois sistemas de irrigação, não houve simetria quanto à distribuição das raízes em relação à posição do tronco, tanto para densidade de comprimento como para diâmetro de raízes. 3 - As posições mais adequadas de instalação de sensores de água do solo para os dois sistemas de irrigação devem situar-se entre 0 e 2 m do tronco e a profundidades entre 0 e 0,6 m. 4 - Houve maior percentagem de raízes muito finas e finas nos perfis de solo sob gotejamento em relação à microaspersão, indicando a possibilidade de maior atividade do sistema radicular nesse sistema de irrigação com oito gotejadores por planta. 5 - Os resultados de distribuição de raízes



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

para gotejamento e microaspersão apresentados reforçam a recomendação da fertirrigação como alternativa mais adequada de aplicação de fertilizantes ao solo.

2. NUTRIENTES E SEUS EFEITOS NA MANGUEIRA

Os processos de **nutrição** das plantas estão relacionados com a **aquisição dos nutrientes** e com suas **funções** na vida vegetal. Como ciência, a nutrição das plantas é uma especialização dentro da Fisiologia vegetal. Os processos físicos, químicos, fisiológicos e bioquímicos relacionados com as interações da planta com seus substratos químicos, com a aquisição inicial dos nutrientes e com sua distribuição interna no vegetal constituem o campo particular da nutrição das plantas (EPSTEIN, 1975).

MENGEL e KIRKBY (1987) definem nutrição como o suprimento e a absorção dos compostos químicos necessários para o crescimento e metabolismo das plantas.

Os nutrientes fornecidos às plantas em quantidades adequadas possibilitam nutrição mineral ótima. Os nutrientes afetam a produtividade e a qualidade dos frutos: pegamento ou queda; tamanho; aspecto externo; forma; consistência da polpa; cor da casca; teor de sólidos solúveis totais; acidez total titulável; resistência ao transporte e às pragas e doenças; tempo de armazenamento;

2. 1. Nitrogênio

O N é um ingrediente essencial da clorofila, proteínas, hormônios de crescimento e de enzimas, agindo como um bloco construtor na produção de frutos (SAMRA & ARORA, 1997).

O nitrogênio relaciona-se com o aumento da produção porque aumenta a área foliar e o número de gemas floríferas (GEUS, 1964; AVILÁN 1974).

Os efeitos do N se manifestam principalmente na fase vegetativa da planta. Ao se considerar a relação existente entre surtos vegetativos, emissão de gemas florais/frutificação, sua deficiência pode afetar negativamente a produção.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Mangueiras adequadamente nutridas com N poderão emitir regularmente brotações que, ao atingirem a maturidade, resultariam em panículas responsáveis pela frutificação (SILVA, 1997).

A carência de N, se pouco pronunciada provoca: desenvolvimento retardado, crescimento vegetativo pequeno, floração e a produção e frutos reduzida (JACOB e UEXKULL, 1958; GEUS, 1964).

Em casos de deficiência avançada ocorrem: pequeno desenvolvimento das folhas, perda de clorofila e amarelecimento generalizado das mesmas (CHILDERS, 1966).

Conforme a Figura 4 os efeitos do N como os do Ca e da interação entre eles, têm relação linear com o distúrbio “soft – nose”. Níveis baixos de Ca e altos de N nas folhas aumentam a incidência de “soft – nose”. Concluindo-se que a redução da incidência desse distúrbio requer aumento da disponibilidade de Ca, evitando-se excessos de N na planta (QUAGGIO, 1996).

O excesso de N provoca: maior crescimento vegetativo, pobre fixação de frutos e aumento da incidência de “soft-nose” (GEUS, 1964; KOO, 1968).

Estudos analíticos foram levados a cabo em mangas afetadas e não afetadas de cultivares com sensibilidades diferentes para a desordem fisiológica. Um estudo histológico foi levado a cabo no pedúnculo e no mesocarpo de frutas com graus diferentes de maturidade. Desarranjo interno do mesocarpo não foi devido a dano aos elementos vasculares do pedúnculo, mas devido a dano às células e elementos do xilema no mesocarpo. Uma caracterização física, físico-química, química e bioquímica da fruta mostrou uma redução na firmeza, nos sólidos solúveis totais, pectinas totais e atividade de pectinesterase no tecido do mesocarpo afetado.

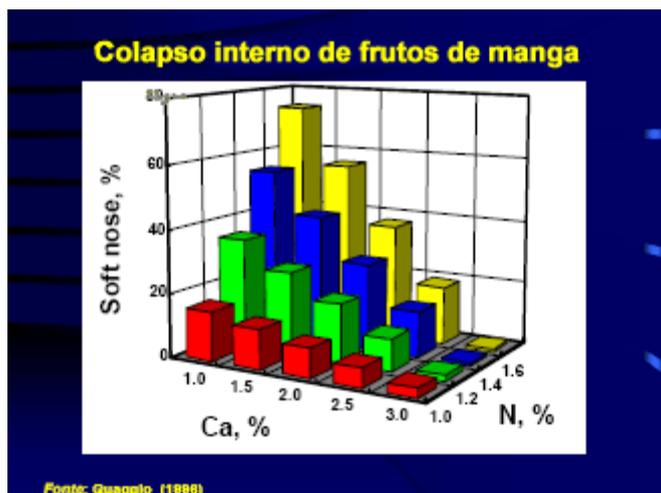


Figura 4. Superfície de resposta ajustada entre teores foliares de N e Ca com a ocorrência de colapso interno dos frutos da mangueira. Fonte: Reinterpretação de dados de YOUNG *et al.* (1962), citado por QUAGGIO (1997).

Um sistema sem solo mostrou frutas altamente afetadas com mesocarpo com mais alto conteúdo de N e mais baixo conteúdo de Ca do que em frutas ligeiramente afetadas com desordem interna, as quais mostraram mais baixo conteúdo de N (1,2 %) e mais alto conteúdo de Ca (2,2 %) no mesocarpo (CRACKNELL TORRES & GALAN SAUCO, 2004).

2. 2. Fósforo

As mangueiras exportam através dos frutos pequenas quantidades de P em relação ao N e o K (HIROCE *et alii*, 1977), Nas sementes ocorrem maiores concentrações de P (cerca de 0,11%).

O P favorece adequado desenvolvimento radicular, produção de caule forte, boa fixação de frutos e amadurecimento no devido tempo (SAMRA & ARORA, 1997). Muito embora as mangueiras em produção exijam quantidades significativamente menores de P do que de N e de K, recomenda-se a aplicação regular desse nutriente nas adubações, visto que os seus teores no solo são normalmente baixos, principalmente devido as altas taxas de fixação (SILVA, 1997).

A deficiência de P pode levar a um pobre desenvolvimento radicular (restringindo a absorção de água e de nutrientes), retardando a fixação e promovendo o amadurecimento extemporâneo de frutos que adquirem textura



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

grosseira. Outros Sintomas de carência de P em mangueira: retardamento do crescimento; seca das margens da região apical das folhas, acompanhadas ou não de zonas necróticas; queda prematura de folhas; secamento e morte de ramos, reduzindo sensivelmente a produção (CHILDERS, 1966; SIMÃO, 1971).

2. 3. Potássio

O K, ao lado do N, é um dos nutrientes mais exportados pela mangueira. O teor de amido nas folhas bem como os processos de fotossíntese, respiração e circulação da seiva estão na dependência dos seus teores. Melhora a qualidade dos frutos e a sua vida de prateleira, como também possibilita às árvores suportarem condições de estresse tais como seca, frio, salinidade e ataque de pestes e doenças (SAMRA & ARORA, 1997).

Sintomas de deficiência de K são mostrados pelas folhas mais velhas através de concentrações de cor amarelada, irregularmente distribuída. As folhas são menores e mais finas que as normais. Com carência mais acentuada as pontuações aumentam e crescem e a área foliar se torna necrótica ao longo das margens. A queda das folhas ocorre somente quando estão completamente mortas (CHILDERS, 1966; KOO, 1968, SIMÃO, 1971).

2. 4. Cálcio

O Ca exerce a função de ativador de enzimas e favorece o desenvolvimento do sistema radicular e suas atividades. Havendo deficiência do nutriente, pode haver decréscimo na produção, uma vez que o mesmo está associado à germinação do grão de pólen e ao desenvolvimento do tubo polínico (SILVA, 1997). O teor na folha deve ser mantido igual ou superior a 25 g/kg de matéria seca

Baixos níveis de Ca na pré-colheita afetam adversamente a manutenção da qualidade dos frutos e aumentam a ocorrência de desordens em frutos armazenados sob frio (VAN ÉDEN, 1992, citado por SAMRA & ARORA, 1997).

CHAUDHARY & NAURIYAL (1985), citados por SAMRA & ARORA (1997), cultivando em areia mangueira 'Dashehari' com um ano de idade, aplicando solução: a) nutritiva completa; b) com baixa concentração de Ca (10 mg/dm³); c) com baixa



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

concentração de Mg (11 mg/dm³); e d) com baixa concentração de S (4,5 mg/dm³). Verificaram que a severa deficiência em Ca reduziu os teores desse elemento nas folhas de 24,4 para 8,1 g/kg e N de 18,8 para 12,6 g/kg, porém elevou os teores de K de 9,5 para 16,0 g/kg e B de 64 para mg/kg. Severa deficiência de Mg reduziu os teores desse elemento nas folhas de 3,2 para 1,0 g/kg, e aumentou os teores de K de 9,5 para 14,0 g/kg e B de 64 para 155 g/kg. Severa deficiência de S reduziu os teores desse elemento nas folhas de 7,4 para 3,2 g/kg, Ca de 24,4 para 19,6 g/kg e Mn de 59 para 33 mg/kg, porém, aumentando os teores de K de 9,5 para 10,6 g/kg, B de 64 mg/kg para 145 mg/kg, Cu de 12 para 26 mg/kg e de Fe de 76 para 125 mg/kg.

2. 5. Magnésio

Quando há carência de Mg, os sintomas aparecem primeiro em folhas adultas. Ocorre a formação de verde escuro em forma de “V” invertido ou cunha, pela intrusão de uma clorose bronzeada ao longo da margem da folha (SMITH & SCUDDER, 1966). A deficiência de Mg é comum em solos arenosos e ácidos, pobres. A solução pode advir da aplicação de calcário dolomítico.

É componente da clorofila e indutor de enzimas ativadoras de aminoácidos responsáveis pela síntese protéica. Sua deficiência pode provocar redução no desenvolvimento, desfolha prematura e, conseqüentemente, diminuição da produção (SILVA, 1997).

2. 6. Enxofre

É componente de aminoácidos e de todas as proteínas vegetais. Desempenha o papel de ativador enzimático e participa da síntese de clorofila. Em nível deficiente retarda o crescimento da mangueira e provoca desfolha; sua disponibilidade é reduzida pelo uso contínuo de adubos que não o contêm em sua composição (SILVA, 1997).

Quando falta S, as folhas mais jovens mostram manchas necróticas sobre um fundo verde, ocorrendo também desfolhação prematura.



2.7. Boro

É fundamental para a formação da parede celular, divisão e aumento do tamanho das células e transporte de carboidratos. Sua deficiência induz à formação de brotações de tamanho reduzido, com folhas pequenas e coriáceas. Poderá ocorrer ainda redução significativa em termos de produção, uma vez que a gema terminal poderá morrer ou, então baixa germinação do grão de pólen e o não desenvolvimento do tubo polínico.

A morte de gemas terminais resulta na perda da dominância apical, induzindo assim a emissão de grande número de brotos vegetativos, originados das gemas axilares dos ramos principais. Dessa forma, o distúrbio denominado “Vassoura de Bruxa” ou malformação vegetativa (causada por *Fusarium sp*) poderá estar associado à deficiência de Boro (SILVA, 1997).

Conforme SAMRA & ARORA (1997) a deficiência de B afeta a manutenção da qualidade de frutos de manga Tommy Atkins armazenados sob frio.

O Boro pode apresentar efeitos tóxicos. Sintomas de excesso de boro são: presença de margens necróticas e ápices deformados. A análise química de folhas afetadas revelou teores de B de 500 a 700 mg/dm³ nos tecidos necróticos e de 300 a 400 mg/dm³ no restante da folha, enquanto que folhas normais apresentam teores de B de 50 a 100 mg/dm³.

Na Índia, RAJPUT (1976) pulverizando mangueiras com ácido bórico a 0,8% antes do florescimento, obteve aumento de 95% na produção de frutos por panícula.

2. 8. Ferro

Componente dos citocromos e ativador de enzimas participa na formação da clorofila e síntese de proteínas. Sua deficiência se caracteriza pela clorose típica em folhas novas, através da formação de um reticulado verde das nervuras em contraste com o amarelo do limbo foliar. É induzida, em solos ácidos, pelo excesso de manganês, bem como nos solos que apresentam pH elevado (SILVA, 1997).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Em Israel, GEZIT (1970), citado por GEUS (1973), relatou que deficiência de ferro induzida por calcário foi controlada aplicando anualmente 100 a 200g por planta de quelato de ferro.

2.9. Cobre

É considerado um ativador de enzimas que oxidam fenóis, apresentando efetiva participação nos mecanismos da respiração e fotossíntese. Sua deficiência acarreta a presença de brotos terminais fracos, que perdem folhas, ocorrendo a morte progressiva, em função do secamento da ponta para baixo (SILVA, 1997).

Sintomas de deficiência de Cu freqüentemente manifestam-se em plantas jovens que receberam doses altas de N, ou nos brotos jovens de plantas adultas. Eles se caracterizam pela presença de ramos terminais pouco desenvolvidos, seguidos de desfloração e morte dos ponteiros, ou encurvamento dos ramos em forma de “S” (RHUELHE & LEDIN, 1955).

2. 10. Manganês

É essencial para a formação da clorofila e para a formação, multiplicação e funcionamento do cloroplasto. Sua deficiência causa redução no crescimento, semelhante às deficiências de P e de Mg. Folhas novas apresentam o limbo verde – amarelo, sobre o qual destaca-se o reticulado verde das nervuras, porém, mais grosso que no caso do Fe (SMITH & SCUDER, 1952, citados por CHILDERS, 1966). Sua disponibilidade no solo é reduzida quando se realiza calagem e aplicação de altas doses de P (SILVA, 1997).

2.11. Cloro

O cloro encontra-se em quantidades relativamente grandes nos frutos de mangueiras.

O elemento pode apresentar efeitos tóxicos. PANDEY et alii, (1971) descreveram os sinais de toxicidade em folhas sendo que os primeiros sintomas



caracterizam-se pelo colapso dos tecidos e coloração vermelho tijolo das margens próximas ao ápice, nas folhas mais velhas. Já com uma toxicidade mais severa a lâmina foliar mostra-se quase inteiramente afetada.

O acúmulo de Ca, Mg e Na nas folhas sadias e nas com toxicidade de cloro foi semelhante ao do íon cloreto, em plantas das variedades Chousa e da Dashehari. Mas o K em folhas com toxicidade de cloro apresentou teor inferior, comparado com o das folhas sadias (PANDEY et alii, 1971).

2.12. Zinco

Trata-se de um micronutriente essencial à síntese de triptofano, que irá originar a enzima AIA, que, por sua vez, está associada ao volume celular. Assim, plantas deficientes apresentam células menores e em menor número, ocorrendo o encurtamento de internódios, além de o limbo foliar aumentar a sua espessura e ficar quebradiço.

Os distúrbios denominados malformação floral ou “embonecamento” e malformação vegetativa ou “Vassoura de bruxa”, podem, em parte, estar associados à deficiência também de Zn, uma vez que as plantas emitem panículas pequenas, com formas irregulares, múltiplas e deformadas (SILVA, 1997)

Os sintomas foliares de deficiência de zinco em mangueira caracterizam-se pela presença de folhas pequenas, recurvadas, engrossadas e inflexíveis, as quais podem exibir maior ou menor clorose, conferindo aspecto mosqueado.

A deficiência também é mostrada pelas inflorescências que emitem folhas e apresentam flores aglomeradas e deformadas. Aplicações de $ZnSO_4$ ou de defensivos com esse elemento podem corrigir a deficiência.

No caso de deficiência severa, pode ocorrer a morte de folhas, bem como anormalidades nas panículas podem ser evidentes (RHUEHLE e LEDIN, 1955; CHILDERS, 1966).

Folhas de mangueiras maduras pelo menos 20 mg/dm^3 de zinco. Sintomas de deficiência tornam-se aparentes quando o teor de zinco cai abaixo de 20 mg/dm^3 (GEUS, 1964; CHILDERS, 1966).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Solos calcários e calagens pesadas podem provocar ou agravar deficiência de Zn assim como adubações fosfatadas abundantes (RUELE & LEDIN, 1955; GEUS, 1973).

2. 13. Níquel

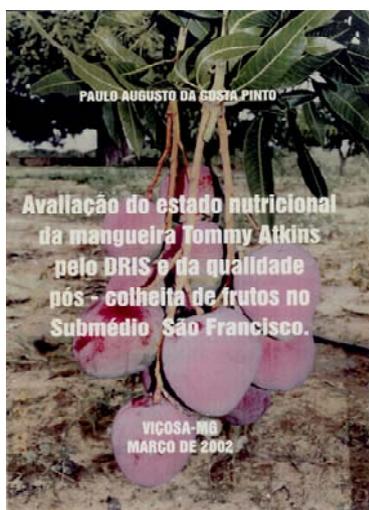
Em 1975 foi descoberto que o níquel é um componente da enzima urease, que está presente em grande número de espécies de plantas.

Quando a planta está em deficiência de níquel, o crescimento é afetado. O metabolismo do N e a absorção do Fe são afetados. O Ni pode exercer papel na síntese de fitoalexinas e resistência da planta a doenças (BROWN et al., 1987).



3 – AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA MANGUEIRA TOMMY ATKINS PELO DRIS E DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

PINTO (2002) realizou trabalho com o objetivo de avaliar o estado nutricional de mangueiras Tommy Atkins cultivadas na região do Submédio São Francisco (BA e PE – Brasil), por meio do Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação – DRIS (PINTO et al., 2000).



Em 63 pomares da região foram retiradas amostras de solos e de folhas. De acordo com a produtividade, os pomares foram divididos em duas subamostras. Em 38 desses pomares realizou-se, também, a análise de frutos para a avaliação da qualidade na colheita e na pós-colheita.

Dezessete pomares de alta produtividade (≥ 250 kg/planta) foram utilizados como referência na obtenção das normas de teores foliares de nutrientes (médias, desvios padrão e coeficientes de variação).

A aplicação de micronutrientes, como fertilizantes ou defensivos, nos pomares amostrados, parece ser um importante componente dos desequilíbrios nutricionais observados.

As maiores limitações foram observadas por desequilíbrios devidos a deficiência na seguinte ordem: $B > Cu = Zn > Ca > N > Fe > Mn > P > K = Mg$, nos pomares de baixa produtividade ordem: $Mg > K = Cu = Fe > Ca = B > Mn = Zn = N = P$, nos pomares de alta produtividade ou por excesso, na seguinte ordem: $Fe > K = Mg = Cu = Zn > Ca = B > Mn > N = P$, nos pomares de alta produtividade e $Fe > P > Cu > Zn > Mn = K > B > Mg > N > Ca$, nos pomares de baixa produtividade.

Em termos de macronutrientes, a maior frequência de limitações por excesso foi observada para o P, nos pomares de baixa produtividade.

As relações entre características químicas e físicas de solos, o estado nutricional das árvores e a qualidade pós-colheita de frutos indicaram que maiores



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

teores de P e de B favoreceram maior pigmentação desejável na casca dos frutos, enquanto que os de Na prejudicaram a pigmentação.

O uso intensivo de fertilizantes fosfatados pode estar gerando desequilíbrios nutricionais em mangueiras na região em estudo.

Teores elevados de Ca e de Zn nas folhas induziram a produção de frutos com maior teor de sólidos solúveis totais na polpa.

Teores elevados de cálcio nas folhas contribuíram para a produção de frutos com menor acidez total titulável.

Os nutrientes P e B favoreceram maior intensidade de pigmentação da casca dos frutos, enquanto que o Na agiu de forma contrária.

Nas Tabela 1 e 2 - são apresentadas as normas de teores foliares para a para a cultura da mangueira Tommy Atkins no Submédio São Francisco.

Tabela 1- Teores médios de macro e de micronutrientes na matéria seca das folhas de mangueira Tommy Atkins em pomares de alta produtividade (PINTO, 2002)

Nutriente	N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Teor	14,98	1,17	8,25	24,92	2,69	137,71	26,58	85,27	647,46	21,56

Tabela 2- Normas DRIS de teores foliares (média, desvio padrão e coeficiente de variação) para a cultura da mangueira Tommy Atkins no Submédio São Francisco (PINTO, 2002; PINTO *et al.*, 2000)

Relação	Média	S	CV	R	Média	S	CV
N/P	11,5	4,48	38,96	Fe/K	15,03	9,71	64,58
P/N	0,10	0,04	38,5	K/Cu	0,56	0,64	113,1
N/K	1,72	0,42	24,6	Cu/K	7,21	11,25	155,98
K/N	0,61	0,16	25,77	Ca/Mg	8,67	3,85	44,46
N/Ca	0,69	0,22	31,86	Mg/Ca	0,13	0,05	35,64
Ca/N	1,59	0,56	34,97	Ca/B	0,23	0,12	51,38
N/Mg	5,54	1,47	26,58	B/Ca	5,39	2,55	47,3
Mg/N	0,19	0,06	28,74	Ca/Zn	1,88	2,29	121,71
N/B	0,16	0,1	65,44	Zn/Ca	1,08	0,84	77,58
B/N	8,49	4,9	57,64	Ca/Mn	0,04	0,03	66,6
N/Zn	1,18	1,41	119,33	Mn/Ca	31,33	16,27	51,92
Zn/N	1,55	1,08	69,53	Ca/Fe	0,28	0,23	82,64
N/Mn	0,03	0,02	67,53	Fe/Ca	5,83	3,82	65,48
Mn/N	47,16	24,7	52,38	Ca/Cu	1,45	1,79	123,38



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 2- continuação

N/Fe	0,19	0,18	92,67	Cu/Ca	2,65	3,89	146,84
Fe/N	8,76	5,39	61,48	Mg/B	0,03	0,02	70,81
N/Cu	0,95	1,31	137,62	B/Mg	45,21	24,73	54,7
Cu/N	3,88	5,54	142,6	Mg/Zn	0,23	0,31	133,56
P/K	0,17	0,06	36,98	Zn/Mg	8,32	5,54	66,54
K/P	6,78	2,39	35,27	Mg/Mn	0,01	0,00	64,95
P/Ca	0,07	0,02	32,8	Mn/Mg	252,68	140,58	55,64
Ca/P	17,94	11,51	64,18	Mg/Fe	0,04	0,03	89,36
P/Mg	0,53	0,2	38	Fe/Mg	46,83	30,29	64,68
Mg/P	2,12	0,73	34,51	Mg/Cu	0,18	0,21	115,84
P/B	0,02	0,01	76,44	Cu/Mg	23,66	39,26	165,94
B/P	95,24	60,33	63,35	B/Zn	9,98	12,43	124,62
P/Zn	0,12	0,17	141,5	Zn/B	0,26	0,32	123,78
Zn/P	17,1	13,3	77,78	B/Mn	0,25	0,25	101,34
P/Mn	0,00	0,00	71,47	Mn/B	6,79	4,09	60,27
Mn/P	551,25	407,8	73,98	B/Fe	1,64	1,64	99,59
Fe/P	93,2	64,09	68,77	B/Cu	9,77	22,49	230,14
P/Cu	0,09	0,11	117,27	Cu/B	0,56	0,79	141,54
Cu/P	50,66	86,59	170,93	Zn/Fe	0,27	0,27	101,57
K/Ca	0,41	0,13	32,4	Fe/Zn	9,92	15,22	153,4
Ca/K	2,65	0,83	31,12	Zn/Cu	1,32	1,8	136,1
K/Mg	3,3	0,85	25,75	Cu/Zn	4,19	7,7	183,9
Mg/K	0,33	0,1	31,75	Mn/Zn	60,43	102,63	169,84
K/B	0,1	0,09	96,79	Zn/Mn	0,05	0,04	85,25
B/K	14,06	7,11	50,56	Mn/Fe	8,34	8,5	101,91
K/Zn	0,68	0,69	102,39	Fe/Mn	0,23	0,16	70,54
Zn/K	2,6	2,09	80,21	Mn/Cu	43,34	48,52	111,97
K/Mn	0,02	0,01	65,37	Cu/Mn	0,12	0,22	185,65
Mn/K	80,99	45,25	55,88	Fe/Cu	7,92	9,41	118,88
K/Fe	0,12	0,11	97,42	Cu/Fe	0,73	1,23	169,74

O N é, sem dúvida, o nutriente mais importante associado com o balanço entre o desenvolvimento vegetativo e o reprodutivo. A época e a razão de aplicação de N podem influenciar os processos fenológicos e fisiológicos da planta (STASSEN *et al.*, 1981) e a qualidade do fruto (SHEAR & FAUST, 1980).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Os teores foliares de P variaram de 0,80 a 2,20 g/kg e de 0,51 a 2,90 g/kg nos pomares de alta e de baixa produtividade, respectivamente, embora não se tenha encontrado correlação significativa entre os teores de P nas folhas e nos solos dos respectivos pomares.

O fósforo é exportado pela mangueira como o quinto elemento após o N, o K, o Ca e o Mg (QUAGGIO, 1996). As concentrações foliares mais altas de P, da ordem de 2,20 a 2,90 g/kg (88 % a 148 % superiores ao valor da norma foliar para este elemento -1,17 g/kg -, respectivamente) foram todas constatadas em pomares de baixa produtividade e em solos com altas concentrações de P disponível nas camadas de 0 – 20 cm e/ ou de 20 - 40 cm, notadamente na parte mais superficial, onde as concentrações se situaram de 56 a 155 mg dm⁻³, interpretados na região como altas (SILVA, et al., 2002). A aplicação de fósforo em excesso, além de ser antieconômica, pode promover antagonismo com outros nutrientes, do que pode resultar metabolismo vegetal anormal.

Tem-se constatado na cultura de citros doses crescentes de fósforo, promovendo modificações na disponibilidade de micronutrientes do solo. Doses menores que 100 kg/ha de superfosfato promovem uma absorção maior de B e de Zn e um decréscimo na absorção de Mn, de Fe e de Cu. Porém, com doses entre 100 e 300 kg/ha decrescem as quantidades absorvidas de B, Zn e Cu e aumentam as de Mn. Acima de 1000 kg/ha de superfosfato aumentam os teores de Fe e de Mn nas folhas das laranjeiras (BINGHAM, 1971, citado por PRIMAVESI, 1985).

STASSEN *et al.* (1997), trabalhando com mangueiras 'Sensation', enxertadas sobre 'Sabre', observaram que as mesmas, quando com a idade de seis anos, apresentavam na matéria seca das folhas 29,6 % do fósforo contido na planta. Do restante, 17,9 % estavam contidos nas raízes, nos ramos novos (16,6 %), nos frutos (14,9 %), no lenho (11,7 %) e na casca (9,3 %). Esses dados sugerem que, embora as folhas constituam o compartimento da mangueira que proporcionalmente contenha a maior porcentagem do P da planta, parcela significativa desse nutriente (70,4 %), está contida no conjunto dos demais órgãos. Logo, os altos teores do nutriente na folha constatados em alguns pomares, embora possam denotar alta disponibilidade do nutriente no solo, não expressam a magnitude total dessa disponibilidade.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Os teores foliares de Ca correlacionaram positivamente com os de argila total (0 – 20cm A e B), de pH em água (0 – 20 cm e 20 – 40 cm A), de Ca trocável (0 – 20 cm e 20 a 40 cm A e B) de Mg trocável (20 – 40 cm A), de K trocável (0 – 20 cm A), de soma de bases (0 – 20 cm A e B e 20 – 40 cm A), de t (0 – 20 cm e 20 a 40 cm A e B), o que é coerente, visto que na faixa de pH em que se encontra a maioria dos solos dos pomares ($x = 6,70$), os teores de argila total, Ca, Mg e K favorecem a absorção do elemento em questão, com posterior transporte para a parte aérea das árvores. Foi constatado que na subamostra de alta produtividade os coeficientes de correlação são sempre mais altos, possivelmente sinalizando para a necessidade de um melhor manejo do cálcio nos pomares de baixa produtividade.

A concentração de Mg nas folhas se correlacionou positivamente com as porcentagens de argila total (A), com os teores de Ca trocável (A), os de K trocável (A), os valores de SB e de t (A) e negativamente com os valores de pH em água (B), e com as concentrações de Ca, de Mg, de K e dos valores de SB e de t (B).

A diferença constatada entre as duas subamostras de plantas no que diz respeito ao Mg pode decorrer, possivelmente, de diferentes manejos dos pomares, ao se escolherem produtos e se procederem à adição de corretivos.

A correlação negativa verificada na subamostra B entre os teores de Mg na folha e o pH do solo pode ser resultado do uso de calcário calcítico (com menos de 50 g/kg de MgO) que, embora eleve o valor do pH do solo, não eleva consideravelmente a disponibilidade de Mg trocável no solo, desequilibrando ainda mais a relação Ca/Mg no solo desses pomares. Seria recomendável que cada produtor amostrasse e analisasse adequadamente o solo do pomar, procedendo, em seguida, a uma recomendação e aplicação adequada de calcário dolomítico, buscando alcançar uma relação Ca/Mg no solo em torno de pelo menos 2 a 3:1, conforme constatado nos pomares de alta produtividade.

Aplicações de potássio nos pomares da subamostra B em doses altas podem ter promovido desequilíbrios no balanço de cátions, reduzindo a absorção de Mg pela planta (inibição competitiva) com reflexos nos teores foliares desse nutriente. Raciocínio análogo ao empregado acima para o Ca e o Mg poderia



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

explicar as correlações negativas observadas entre Mg foliar e os valores de SB e de t.

3 -1 Avaliação de dez pomares de produtividade alta onde foram retiradas amostras de frutos

Os teores de argila total na camada de solo de 0 a 20 cm de profundidade se situaram entre 4 e 36 %, sendo que em 80 % dos casos a textura é arenosa, exceto em 2 pomares, um Argissolo e outro Vertissolo, nos quais esse teor máximo é excedido.

A porosidade total variou de 39,08 a 52,17 %, o que é compatível com a textura predominantemente arenosa encontrada na maioria dos pomares.

A densidade do solo ao natural variou de 1,24 a 1,66 g/cm³, coerentemente com a textura dos solos e os baixos teores de matéria orgânica encontrados, da ordem de 0,48 a 1,67 dag/kg, indicando alguma compactação, menor estruturação, menor porosidade total e maiores restrições para o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Para a maioria dos solos dos pomares, os teores de cálcio e de magnésio trocáveis variaram de 1,14 a 3,32 e de 0,02 a 3,91 cmol_c/dm³, respectivamente. Dentre os solos considerados destaca-se a presença de um Vertissolo, cujos teores de cálcio trocável foram 20,84 e 23,32 cmol_c/dm³ e de magnésio trocável 2,64 e 3,29 cmol_c/dm³ nas camadas de 0 – 20 cm e de 20 – 40 cm de profundidade, respectivamente. Excetuando o Vertissolo, os demais solos mostraram-se com teores de cálcio entre baixo e bom (0,41 a 0,40 cmol_c/dm³), enquanto que o magnésio entre muito baixo e muito bom ($\leq 0,15$ a $\geq 1,5$ cmol_c/dm³) (ALVAREZ V. *et al.*, 1999). Os teores de potássio trocável variaram de 0,08 a 0,72 cmol_c/dm³, interpretados como baixo (apenas 10%) a muito bom (ALVAREZ V. *et al.*, 1999) no restante dos pomares.

Os valores de pH em água variaram de 5,1 a 7,9, indicando uma acidez média a alcalinidade média, sendo que em 90 % dos casos, os valores situaram-se entre 6,4 e 7,1 (0-20 cm) e em 60 % dos casos, de 6,0 a 7,1 (20-40 cm) . A alcalinidade média foi constatada apenas no solo Vertissolo, originado de rocha calcária.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Os teores de sódio trocável situaram-se de 0,00 a 0,21 cmol/dm³, interpretados como de baixo a médio, aparentemente não prejudicando o desenvolvimento da cultura.

O cálcio é o macronutriente mais abundante nas folhas, seguido do nitrogênio, potássio, magnésio e do fósforo. Conforme STASSEN *et al.* (1997), mais de 40 % do cálcio total contido em árvores de mangueira Sensation está nas folhas.

Na polpa dos frutos os teores médios de nutrientes obedeceram à seguinte ordem decrescente: K > N > P > Mg > Ca > Na > Fe > Mn > B > Zn > Cu. Na casca dos frutos os teores de nutrientes obedeceram à seguinte ordem: N > K > Ca > Mg > P > Na > Mn > Fe > B > Zn > Cu.

Quanto ao sódio, este não é considerado um nutriente essencial para a mangueira, não sendo aplicado ao solo mediante adubação, estando, entretanto, presente na forma trocável na maior parte dos solos da região do Semi-Árido do Nordeste, onde a precipitação pluviométrica média nos últimos 34 anos esteve em torno de 570 mm/ano, e o déficit hídrico ao redor de 2 000 mm/ano. Pela ascensão capilar dos sais no perfil de solo, o elemento acumula-se em maior ou menor proporção nos horizontes superficiais, sendo absorvido pelas árvores e translocado para a copa das mesmas, estando presente nos frutos colhidos na região em maior proporção do que aqueles colhidos em outros Estados da Federação, onde os índices pluviométricos são mais elevados. O sódio, no entanto, é tido como um elemento indispensável para o crescimento humano normal (MINDELL, 1986). É notável como a casca pode acumular tanto sódio (60 a 3400 mg/kg), enquanto que a polpa acumulou apenas de 1,00 a 100 mg/kg. Isso faz com que a parte comestível do fruto esteja preservada de excessos de sódio, indesejáveis para o consumo humano, quando em quantidade superior a 5,50 g por dia (MINDELL, 1986). Talvez seja esse um mecanismo de tolerância da planta, auxiliado pela transpiração. Os teores de P e de Mg foram os que menos variaram na folha, na casca e na polpa dos frutos. O magnésio ajuda no metabolismo do fosfato, havendo uma longa lista de enzimas e reações enzimáticas que requerem ou são fortemente promovidas pelo magnésio, como por exemplo glutathion sintase e PEP carboxilase. O substrato para ATPases, assim como para PP_iases, é principalmente Mg-ATP do que ATP



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

livre. As concentrações de Mg^{++} livre afetam fortemente as reações de fosforilação. Também a síntese de ATP (fosforilação: $ADP + P_i \rightarrow ATP$) requer magnésio como um componente ligante entre ADP e a enzima (MARSCHNER, 1995). Assim, apesar da maior variabilidade entre os teores de fósforo no solo, o mesmo não acontecendo com os de magnésio, possivelmente devido à mencionada interação entre os nutrientes, foram baixos os desvios padrões dos seus teores na planta.

3-2 Qualidade de frutos

A ocorrência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) foi baixa nos frutos mantidos em sala de amadurecimento variando de 1,00 a 1,63, e de 1,00 a 2,00 nos frutos armazenados apenas na câmara fria. A mangueira Tommy Atkins é considerada resistente à antracnose (GALÁN SAÚCO, 1999), o que justifica a baixa incidência da doença nos frutos. A presença dessa doença pode reduzir a produção ou tornar os frutos de péssima aparência externa (BLEINROTH *et al.*, 1974), podendo provocar até a perda total da safra.

A firmeza da polpa de frutos mantidos em sala de amadurecimento diminuiu com o tempo de armazenamento, de modo expressivo entre a primeira determinação feita no dia da colheita e no tempo 10 e menos intensamente nos demais períodos de determinação.

Os valores médios de intensidade de cor da casca e da polpa de frutos armazenados em sala de amadurecimento aumentaram com o tempo, devido as maiores temperaturas (em relação à condição em câmara fria) aumentarem as taxas de reações metabólicas, incluindo a respiração. Constatou-se uma perda de coloração verde devida à presença de clorofila, a qual tem sua estrutura degradada, dando lugar ou permitindo a expressão das antocianinas, as quais são solúveis em água, encontradas principalmente nos vacúolos celulares nas camadas epidérmicas, contribuindo com a coloração vermelho-púrpura (VILAS BOAS, 1999).

As médias de sólidos solúveis totais dos frutos armazenados em sala de amadurecimento, aumentaram com o tempo até 30 dias após a colheita com pequeno decréscimo em seguida, sendo os aumentos mais expressivos observados entre o tempo 0 e o de 10 dias após a colheita.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Entre as mudanças químicas durante o amadurecimento constata-se um drástico aumento de açúcares (SUBRAMANYAM *et al.*, 1975). Isso significa a formação, em alta proporção, de sólidos solúveis em mangas maduras.

A manga imatura contém principalmente amido e, em menor proporção, açúcares redutores (glicose + frutose), enquanto que frutos maduros contém mais açúcares não redutores (sacarose) (SUBRAMANYAM *et al.*, 1975).

Os valores médios da acidez titulável diminuíram com o aumento do tempo de armazenamento até 30 dias em sala de amadurecimento. Usualmente a acidez total é medida e expressa em termos de ácido cítrico ou ácido málico. Nos frutos dos pomares em estudo, os valores médios da acidez total titulável da polpa variaram de 1,09 a 0,33 dag/kg de ácido cítrico, entre o tempo 0 e o de 40 dias após a colheita, respectivamente, o que representa uma redução de cerca de 70 % com o amadurecimento (Quadro 25), indicando que a manga utiliza mais ácidos como substrato respiratório bem como para a produção de energia. Sendo os ácidos uma reserva de energia para o fruto, espera-se o seu declínio enquanto ocorre a maior atividade metabólica no amadurecimento (VILAS BOAS, 1999).

Os valores médios de pH da polpa de frutos submetidos ao armazenamento em sala de amadurecimento aumentaram de 3,30 a 4,13, entre o tempo 0 e o de 40 dias após a colheita, coerentemente com a redução da acidez da polpa no mesmo período.

A relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável relativa à polpa de frutos armazenados em sala de amadurecimento, aumentou do tempo 0 (dias) para o tempo 40 (dias) após a colheita, de 7,78 a 40,80, em função do aumento dos sólidos solúveis e redução da acidez titulável na polpa dos frutos.

As perdas de água pelos frutos armazenados em sala de amadurecimento aumentaram, em média, de 2,64 a 9,15 %, entre 10 e 40 dias de armazenamento, respectivamente. Quando os frutos foram armazenados em câmara de refrigeração ($10 \pm 1^\circ \text{C}$ e UR 90 a 95 %) as perdas de água foram menores, variando, em média, de 1,80 a 6,38 % aos 10 e aos 40 dias após a colheita, respectivamente.

O teor de água de frutos da mangueira é da ordem de 80 % e a perda de massa durante o transporte e o armazenamento pode ser considerável. Uma perda de massa de 5 a 10 % em frutos e hortaliças promove um visível enrugamento como



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

resultado de plasmólise celular (VILAS BOAS, 1999).

A perda de qualidade de frutos armazenados sob frio devida à podridão peduncular causada por *Lasiodiplodia theobromae* não foi expressiva, mesmo no tempo máximo de armazenamento considerado (40 dias).

Foi constatada uma correlação negativa entre os valores de pH (em água) do solo e a incidência de antracnose nos frutos armazenados em sala de amadurecimento logo após (0 dia) e aos 30 dias após a colheita. Também se verificou uma correlação negativa entre a incidência dessa doença em frutos armazenados em câmara fria e os teores de matéria orgânica do solo. A matéria orgânica age efetivamente na melhoria da sanidade vegetal, na medida em que produz substâncias agregantes do solo provê alimento para os organismos ativos na decomposição, produzindo antibióticos, aumentando a capacidade de troca de cátions e o poder tampão do solo (PRIMAVESI, 1987).

Na medida em que aumentou o teor de P disponível no solo, aumentaram os teores de B e de Na na casca dos frutos, também aumentando os valores de sólidos solúveis totais (sst) na polpa dos frutos.

Singh (1975), citado por SAMRA & ARORA (1997), pulverizando mangueiras 'Chausa' com uréia e superfosfato, cada um a 0,2 e 0,4 %, juntos ou individualmente, a intervalos de 4 meses, constataram, nos frutos colhidos, aumento, no tamanho, na acidez, no teor de ácido ascórbico e de sólidos solúveis totais.

Singh & Raijput (1977), citados por SAMRA & ARORA (1997), pulverizando mangueiras com $ZnSO_4$ na concentração 2 g/L a 8 g/L, obtiveram frutos com maiores teores de açúcares, de ácido ascórbico e de sólidos solúveis totais. Semelhantes resultados foram obtidos por Kumar & Kumar (1989), citados por SAMRA & ARORA (1997), pulverizando árvores do cultivar 'Dashehari' com $ZnSO_4$ na concentração de 10 g/L, sendo o tratamento com duas aplicações mais efetivo em relação à testemunha, reduzindo a deterioração dos frutos, aumentando o conteúdo de açúcares, baixando a acidez e aumentando ligeiramente o conteúdo de vitamina A.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

Os teores de Ca nas folhas se correlacionaram positivamente com os valores de sólidos solúveis totais dos frutos (sstcf) e, negativamente, com os teores de Zn na polpa e com a acidez total titulável da polpa.

Conforme SOUZA & FERREIRA (1991), a calagem diminui a disponibilidade de Zn, quer pela elevação do pH do solo, quer pela formação de zincato de cálcio ou pela adsorção na superfície de carbonatos. Logo, os teores de Ca no solo, incrementados pela adição de calcário, os quais se correlacionaram positivamente ($r = 0,76^*$ e $r = 0,74^*$) com os teores de Ca nas folhas, podem ter favorecido menores teores de Zn na polpa dos frutos.

Os teores de Mn nas folhas se correlacionaram positivamente com os de Mn e de Mg na polpa dos frutos.

O Mg é ativador de muitas enzimas. Quase todas as enzimas fosforilativas, envolvidas na incorporação ou transferência de fósforo inorgânico (P_i), dependem da presença do Mg, que forma uma ponte entre o ATP ou o ADP e a molécula da enzima. Em algumas das reações de transferência, o Mg^{2+} pode ser substituído, ainda que com menor eficiência, pelo Mn^{2+} e outros cátions (MALAVOLTA *et al.*, 1997). Metais alcalino – terrosos, tais como Ca e Mg, influenciam a absorção e o transporte de Mn nas plantas cultivadas (SRIVASTAVA & GUPTA, 1996).

Os teores de Zn nas folhas se correlacionaram negativamente com os teores de Fe na casca dos frutos.

O Fe tem uma relação antagonista com muitos metais pesados, tais como Zn, Mn, Cu, Co, Cr e Ni. Um nível excessivo desses metais induz deficiência de Fe nas plantas. Sendo de natureza similar à do Fe, Cu e Zn podem deslocar Fe de quelatos naturais, induzindo a sua deficiência. O íon Zn inibe fortemente a redução de Fe^{3+} a Fe^{2+} , afetando a absorção e a translocação desse nutriente (SRIVASTAVA & GUPTA, 1996).

Maiores teores de sódio nas folhas favoreceram menores perdas de água pelos frutos.

De acordo com MARSCHNER (1995) o sódio estimula o crescimento pelo efeito da expansão celular e sobre o balanço de água nas plantas. O sódio pode deslocar o K e sua contribuição para o potencial de soluto nos vacúolos e, conseqüentemente, gerar turgor e expansão celular. Maior suprimento de sódio



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

conduz a um melhor ajustamento osmótico. O sódio aumenta não só a área foliar, mas, também, o número de estômatos por unidade de área foliar. Quando o suprimento de água é limitado, o sódio melhora o balanço hídrico interno das plantas, via regulação estomatal.

Tais constatações podem justificar a menor perda de água pelos frutos melhor supridos com sódio.

A cor da casca de frutos armazenados em câmara fria correlacionou-se positivamente com os teores de boro na polpa (aos 10 dias), de fósforo nas folhas (aos 20 dias) e, negativamente com os teores de sódio na folha (aos 10 dias).

Durante o amadurecimento da manga Tommy Atkins, a clorofila é rapidamente degradada, enquanto antocianinas se acumulam (Medlicott *et al.*, 1986, citados por GOMEZ - LIM, 1997). Ao mesmo tempo, um aumento nos carotenóides totais pode ser detectado. A síntese de carotenóides em mangas envolve como precursores, ácido mevalônico (precursor do isopentenil pirofosfato II, unidade construtora básica de terpenóides) e geraniol (C₁₀ H₁₈ O) (Mattoo *et al.*, 1968, citados por GOMEZ - LIM, 1997), isto é, a rota isoprenoide. Esses dois compostos se acumulam antes da elevação climática, mas diminuem a concentração durante o período climático. Assim um concomitante incremento na atividade da fosfatase foi também observado por Mattoo *et al.* (1968), citados por GOMEZ - LIM (1997), concluindo que a atividade da fosfatase foi um importante fator regulador da produção de caroteno na manga. Este último processo parece ocorrer na casca e na polpa, acompanhado por mudanças na ultraestrutura de plastídeos (Parikh & Modi, 1990, citados por GOMEZ - LIM (1997).

De acordo com Lee *et al.*, 1987, citados por SCHAFFER *et al.* (1994), a cor da casca em frutos é devida a antocianinas que se desenvolvem quando os tecidos são expostos à luz. O papel das antocianinas não é plenamente entendido, embora se tenha sugerido que a mesma se desenvolve como quando um filme é exposto à radiação ultravioleta, ou como o produto do metabolismo de outros compostos flavonóides que são sintetizados no tecido.

Parece haver um envolvimento maior do P e do B, em relação a outros elementos, na expressão da cor da casca da manga Tommy Atkins. Quanto ao B e ao Na não se encontrou na literatura consultada explicação para as relações



observadas, devendo-se aprofundar os estudos objetivando esclarecer a sua participação no processo de coloração da casca.

4. CURVAS DE EXTRAÇÃO DE NUTRIENTES POR FRUTOS DE MANGA PALMER

RIBEIRO et al. (2005) analisaram frutos de mangueira Palmer, cultivada no Norte de Minas Gerais, na localidade de Porteirinha. Os frutos, em vários estádios de crescimento, foram coletados em uma mesma planta, a fim de caracterizar as quantidades extraídas de nutrientes.

Os autores observaram: “Para as 12 classes de tamanhos de frutos obtiveram-se respectivamente as seguintes médias de massas frescas e secas de frutos de manga: 1,725 e 0,363; 3,925 e 0,675; 6,960 e 1,220; 18,775 e 2,750; 30,000 e 4,300; 52,625 e 7,200; 101,000 e 12,500; 131,825 e 18,325; 199,100 e 25,400; 338,200 e 34,033; 423,367 e 55,267; 582,800 e 109,300 g.

Os maiores teores de minerais ocorrem em frutos com menor massa (Figuras 5, 6, 7 e 8), o que explica-se pelo efeito de concentração de nutrientes. Com o crescimento dos frutos, os nutrientes diluíram-se, diminuindo as suas concentrações na maioria das situações.

Constatou-se uma semelhança tanto para teores quanto para conteúdos entre os nutrientes N e K (Figura 5). Como se sabe a absorção desses nutrientes ocorre por simporte, com a passagem simultânea de K^+ e NO_3^- ao simplasto mediada por proteínas carreadoras localizadas na membrana citoplasmática (MARSCHNER, 1995).

O conteúdo de Ca pouco elevou-se em frutos acima de 60 g de matéria seca. Como o Ca associa-se à desordem fisiológica “colapso interno dos frutos” é importante que, na prevenção desta, a planta tenha uma boa reserva interna do elemento e abasteça o dreno em estádios de crescimento inferior a 60 g. Ou seja, ações corretivas de deficiências nutricionais, comumente empregadas para Ca em manga, podem não surtir efeitos desejados em frutos maiores, uma vez que a retranslocação para tal órgão reduz-se à medida que este cresce.

Na maioria das situações, constatou-se uma rápida elevação nos teores e conteúdos de minerais em frutos contendo pouco acima de 30 g de matéria seca.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Para o P, tal comportamento ocorreu em frutos com menor massa (Figura 6). Esse último nutriente também semelhante comportamento aos teores e conteúdos de S e Mg acumulados nos frutos.

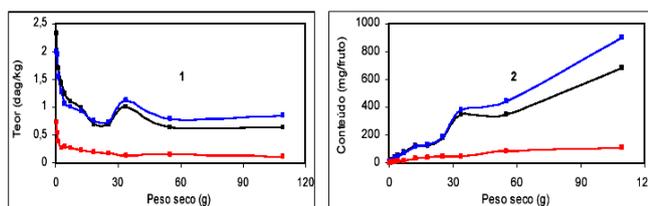


Figura 5 - Curvas para teor (1) e conteúdo (2) de N (-), K (-) e Ca (-) em manga Palmer

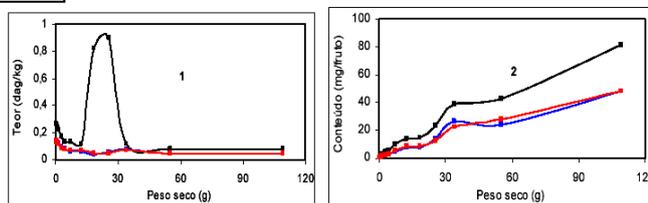


Figura 6 - Curvas para teor (1) e conteúdo (2) de P (-), S (-) e Mg (-) em manga Palmer

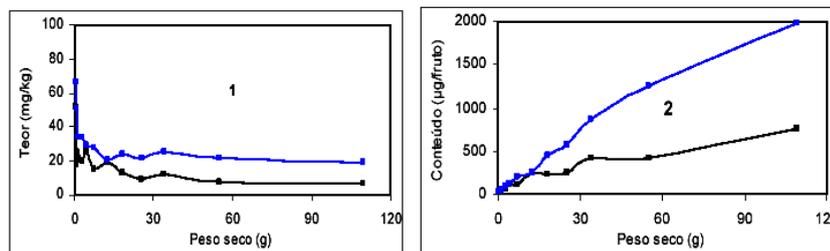
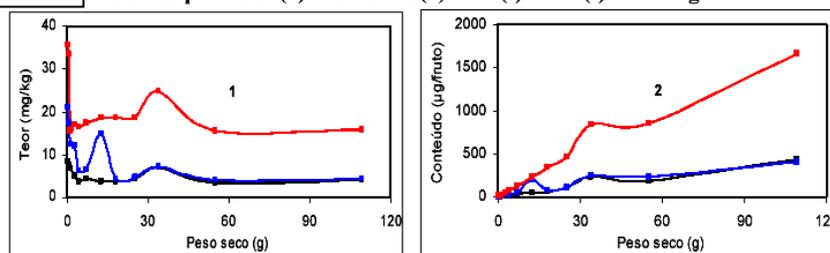


Figura 7 - Curvas para teor (1) e conteúdo (2) de B (-) e Mn (-) em manga Palmer



Ribeiro et al.
(2005)

Figura 8 - Curvas para teor (1) e conteúdo (2) de Cu (-), Zn (-) e Na (-) em manga Palmer

Constataram-se variações nos teores e conteúdos de minerais ao longo do aumento da biomassa da manga. Para atingir ao padrão de colheita, último estágio de crescimento avaliado, os conteúdos de minerais, em ordem decrescente, foram:



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

897 mg/fruto K; 683 N; 109 Ca; 82 P; 48 S e 48 Mg, em mg/fruto; e 1979 Mn; 1652 Na; 762 B; 442 Cu; 404 Zn, em $\mu\text{g}/\text{fruto}$ ".



5. AMOSTRAGEM DE SOLOS E DE FOLHAS PARA ANÁLISE

PINTO (2002) retirou amostras foliares na semana anterior às pulverizações das copas com nitratos de potássio e, ou de cálcio, objetivando a quebra da dormência das gemas terminais, na porção mediana da copa, nos quatro pontos cardeais (QUAGGIO, 1996), no penúltimo lançamento dos ramos, em vinte e cinco árvores do talhão selecionado no total, **quatro folhas por árvore**, nos quatro pontos cardeais, na porção mediana da copa, perfazendo cem folhas por amostra composta, acondicionadas em saco de papel, e encaminhadas para análise em laboratório. Na mesma ocasião e sob a copa das mesmas árvores, em locais adubados e não adubados, foi feita **amostragem de solo**, às profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, empregando-se tubo metálico com 2,5 cm de diâmetro, baldes plásticos e sacos plásticos para acondicionamento das amostras.

6. RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

O manejo da adubação da mangueira envolve três fases: 1) adubação de **plantio**; 2) adubação de **formação**; e 3) adubação de **produção** (SILVA & FARIA, 2005).

Adubação de plantio - Depende, essencialmente, da análise do solo. Os fertilizantes minerais e orgânicos são colocados na cova e misturados com a terra da própria cova, antes de se fazer o transplântio das mudas (Tabela 2).

Adubação de formação - As adubações minerais devem ser iniciadas a partir de 50 a 60 dias após o plantio, distribuindo-se os fertilizantes na área correspondente a projeção da copa, mantendo-se uma distância mínima de 20 cm do tronco da planta (Tabela 3)

Adubação de produção - A partir de três anos ou quando as plantas entrarem em produção, os fertilizantes deverão ser aplicados em sulcos, abertos ao lado da planta. A cada ano, o lado adubado deve ser alternado. A localização destes sulcos deve ser limitada pela projeção da copa e pelo bulbo molhado, por ser esta a



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

região com maior concentração de raízes (Tabela 4). Após a colheita, se aplica 50% do nitrogênio, 100% de fósforo e 25% do potássio. Antes da indução, se aplica 20% do potássio. Na floração, se aplica 15% do potássio. Após pegamento dos frutos, se aplica 30% do nitrogênio e 15% do potássio. Cinquenta dias após o pegamento dos frutos, se aplica 20% do nitrogênio e 15% do potássio.

Adubação orgânica - Aplicar 20 a 30 L de esterco por cova no plantio, pelo menos uma vez por ano.

Adubação com micronutrientes - As deficiências mais comuns de micronutrientes que ocorrem na mangueira são de zinco e boro. A correção dessas deficiências poderá ser realizada por meio da aplicação de fertilizantes ao solo ou via foliar, em função dos resultados de análise foliar e de solo.

Fornecimento de cálcio - Considerando a elevada exigência da mangueira em cálcio, recomenda-se associar a calagem com a aplicação de gesso na superfície, sem incorporação, após a calagem e antes da adubação.

Tabela 3. Quantidades de N, P₂O₅ e K₂O indicadas para a adubação de plantio e formação da mangueira irrigada no semi-árido

Adubação ¹		N g/cova	P solo, mg dm ⁻³				K solo, mmol _c dm ⁻³			
			<10	10-20	21-40	> 40	<1,6	1,6-3,0	3,1-4,5	>4,5
			P ₂ O ₅ , g/cova				K ₂ O, g/cova			
Plantio		-	250	150	120	80	-	-	-	-
Formação	0-12 meses	150	-	-	-	-	80	60	40	20
	13-24 meses	210	160	120	80	40	120	100	80	60
	25-30 meses	150 ²	-	-	-	-	80	60	40	20

1. Adicionar como fonte de P o superfosfato simples, ou como de N o sulfato de amônio, com o objetivo de se fornecer S às plantas. 2. Antes de aplicar nitrogênio neste período, realizar análise foliar, principalmente se for fazer a indução floral entre 30 e 36 meses.



Tabela 4. Quantidades de N, P₂O₅ e K₂O indicadas para a adubação produção da mangueira em função da produtividade e da disponibilidade de nutrientes

Produtividade esperada	N nas folhas, g kg ⁻¹				P solo, mg dm ⁻³				K solo, mmol _c dm ⁻³			
	< 12	12-14	14-16	>16	<10	10-20	21-40	> 40	<1,6	1,6-3,0	3,1-4,5	>4,5
t/ha	N, kg/ha				P ₂ O ₅ , kg/ha				K ₂ O, kg/ha			
< 10	30	20	10	0	20	15	8	0	30	20	10	0
10 - 15	45	30	15	0	30	20	10	0	50	30	15	0
15 - 20	60	40	20	0	45	30	15	0	80	40	20	0
20 - 30	75	50	25	0	65	45	20	0	120	60	30	0
30 - 40	90	60	30	0	85	60	30	0	160	80	45	0
40 - 50	105	70	35	0	110	75	40	0	200	120	60	0
> 50	120	80	40	0	150	100	50	0	250	150	75	0

Usar como fonte de P o superfosfato simples no sentido de disponibilizar maior quantidade de cálcio para as plantas, o que também poderia ser conseguido com a aplicação de nitrato de cálcio na fase de quebra de dormência das gemas florais.

Fonte: SILVA, et al. (2002).

Tem-se recomendado, conforme a necessidade de micronutrientes manifesta pela cultura, calda contendo: Uréia 0,3 a 0,5 %; Sulfato de zinco 0,5%; Sulfato de manganês 0,25 % e Ácido bórico 0,2 %. Esta calda deve ter pH entre 5,0 e 5,5. Recomenda-se sua aplicação pouco antes da floração, quando já se observam os primórdios florais e durante o período de crescimento das plantas, de preferência quando houver um fluxo novo de brotação (QUAGGIO, 1996).



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F. DE N.; BARROS, N. F. DE; CANTARUTTI, R. B. & LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação/Antonio Carlos Ribeiro, Paulo T. G. Guimarães, Victor H. A. V., editores. Viçosa, MG, 1999. 359 p.

BEAR, F.E. & TOTH, S.J. Influence of Ca on availability of other soil cations. *Soil Sci.*, 65:69-75, 1948.

BLEINROTH, E. W.; HANSEN, N. A. & SHIROSE, I. Tratamento fitossanitário de manga após a colheita. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 5, p. 1185-1197. 1974.

BROWN, P. H. ;WELCH, R. M. & CARY, E. E. Nickel: a micronutrient essential for higher plants. *Plant Physiology*, 85, 801-803. 1987.

CAVALCANTI, F. J. de A. Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco (2ª aprox.) 2 ed. rev. Recife: IPA, 1998. 198p.

CHAUDHARY, S. K. and NAURIYAL, J. P. Effect of deficiency of calcium, magnesium and sulphur on the uptake of other nutrients in mango. *Acta Horticulturae* 231, 296-300. 1985.

CHILDERS, N. F. Fruit Nutrition - Temperate to tropical. New Jersey. Horticultural Publications, 1966. 888p.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

COELHO, E. F.; OLIVEIRA, F. das C.; ARAÚJO, E. C. E.; VASCONCELOS, L. F.L.; LIMA, D. M. distribuição do sistema radicular da mangueira sob irrigação localizada em solo arenoso de tabuleiros costeiros. Jaboticabal, Rev. Bras. Frutic., v. 23, no.2, Agosto 2001.

CRACKNELL TORRES, A.; GALÁN SAÚCO, V. The study of the problem of mango (*Mangifera indica* L.) internal breakdown. Acta Hort. (ISHS) 645:167-174, 2004.

EPISTEIN, E. Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas; tradução e notas [de] E. Malavolta, Rio de Janeiro, Livros técnicos e científicos, São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 1975. 344p.

FAOSTAT Database. Disponível em <http://faostat.fao.org/faostat/servlet/XteServlet3?Areas=%3E862&Items=571&Elements=51&Years=2004&Format=Table&Xaxis=Years&Yaxis=Countries&Aggregate=&Calculate=&Domain=SUA&ItemTypes=Production.Crops.Primary&language=EN>; Acesso em 20.09.05.

GALÁN SAÚCO, V. El cultivo del mango. Madrid,... Ediciones Mundi-Prensa, 1999. 298p.

GOMEZ – LIM, M. A. Post harvest physiology. In: LITZ , R. E. The mango: botany, production and uses. New York, CAB International, 425 – 445p. 1997.

GEUS, J. D. De. Fertilizer requirements of tropical fruit crops. Stikstof, 8:41-64, 1964.

HIROCE, R.; CARVALHO, A. M.; BATAGLIA, O. C.; FURLANIO, P. R.; FURLANI, A. M. C.; SANTOS, R. R. Dos GALLO, J. Composição Mineral de frutos tropicais na colheita. Bragantia. Campinas, 36:155-164, 1977.

JACOB, A.; UEXKULL, H. Von Fertilizer use-nutrition and manuring of tropical crops. Hannover, Centre d'Erude de Azote, 1958. 491p.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

KOO, R. C. J. Potassium nutrition of tree crops. In: The Role of Potassium in Agriculture. Madison, American Society of Agronomy, 1968. p.469-87.

LIMA, L. de C. de O.; SCALON, S. de P. Q.; SANTOS, J. E. S. Qualidade de mangas (*Mangifera indica* L.) cv. "Haden" embaladas com filme de PVC durante o armazenamento. Rev. Bras. de Frutic., Cruz das Almas, v. 18, n. 1, p. 55-63, abr. 1996.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Interpretação de análise de solo – conceitos e aplicações. 3ed. Comitê de Pesquisa/Técnica/ANDA, S. Paulo, 1989, 64p.

MARSCHNER, H. Mineral Nutrition of higher Plants. London, Academic Press Inc., 1995.

MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. Principles of plant nutrition. 4.ed. Bern: International Potash Institute, 1987. 655p.

MINDELL, E. Guia das vitaminas. S. Paulo, Editora Abril, 1986. 322p.

OLIVEIRA, E. L.; PARRA, M. S. Resposta do feijoeiro a relações variáveis entre cálcio e magnésio na capacidade de troca de cátions de latossolos. Rev. Bras. Ciênc. Solo, v.27, no.5, Viçosa. Sept./Oct. 2003.

PANDEY, R. M.; SINHA, G. C.; MAJUNDER, P. K.; SINGH, R. N. Mango decline caused by cation and anion imbalance. CurrentScience, New Delhi, 40:356-57, 1971.

PINTO, P. A. da C. Avaliação do Estado Nutricional da Mangueira Tommy Atkins pelo DRIS e da qualidade pós – colheita de frutos no Submédio São Francisco. Viçosa: UFV, 2002. 124p. (Tese de doutorado)

[http://geocities.yahoo.com.br/pacostapinto;](http://geocities.yahoo.com.br/pacostapinto)



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

PINTO, P. A. DA C.; DIAS, L. E.; CHOUDHURY, M. M.; ALVAREZ V. , V. H. Avaliação do estado nutricional da mangueira com o sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) no Submédio São Francisco, BA – PE: I - estabelecimento das normas DRIS. Salvador, BA, Resumos do II Seminário de Pesquisa da Universidade do Estado da Bahia, UNEB. 29.11 a 01.12.00.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. 8 ed. São Paulo: Nobel, 1985. 541p.

QUAGGIO, J. A. Adubação e calagem para a mangueira e qualidade dos frutos. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; FILHO, J. M.; MORAIS, O. M. Manga, tecnologia de produção e mercado. Vitória da Conquista, BA, DFZ/UESB, p. 106-135, 1996.

RAJPUT, C. B. S.; SINGH, B. P.; MISHRA, H. P. Effects of foliar application of boron on mango. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, 5:311-13. 1976.

RHUEHLE, G. D.; LEDIN, R. B. Manga growing in Flórida. Flórida. Agriculture. Experiment Stations, 1955. 90p (Bulletin, 574).

RIBEIRO, D. P.; PACHECO, D. D.; PINHO, D. B.; ANTUNES, P. D.; SOUZA, F. V.; MOREIRA, S. A.F.; MENDES, M. C. Curvas de extração de nutrientes por frutos de manga Palmer. Anais do XXX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Recife, PE, 17 a 22 de julho de 2005. (CD ROM).

SAMRA, J. S.; ARORA, Y. K. Mineral nutrition. In: LITZ , R. E. The mango: botany, production and uses. New York, CAB International, 587 p. 1997.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

SCHAFFER, B.; LARSON, K. D.; SNYDER, G. H.; SANCHEZ, C. A. Identification of mineral deficiencies associated with mango decline by DRIS. Hortscience, 23 (3): 617 – 619, 1988.

SHEAR, C. B.; FAUST, M. Nutritional ranges in deciduous tree fruits and nuts. Hort. Reviews, 2: 142 – 163. 1980.

SILVA, C. R. de R. e Fruticultura tropical; mangicultura, tecnologia de produção. Lavras: UFLA/FAEP, 1997. p. 243-378.

SILVA, D.; FARIA, C. M. B. de. Nutrição, calagem e adubação. In: MOUCO, M. A. do C. Cultivo da Mangueira. http://www.cpatsa.embrapa.br/sistema_producao/spmanga/adubacao.htm

SILVA, D. J.; QUAGGIO, J.A.; PINTO, P. A. da C. P.; PINTO, A. C. de Q.; MAGALHÃES, A. F. de J. Nutrição e adubação. In: GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. A cultura da mangueira. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p.191-221.

SIMÃO, S. Manual de Fruticultura. São Paulo. Editora Agronômica Ceres. 1971. 531p.

SMITH, P. F.; SCUDDER, G. K. Some studies of mineral deficiency symptoms in mango. Proceedings of the Americal Society for Horticultural Science, 64: 243- 8, 1951.

SOUZA, E. C. A. de; FERREIRA, M. E. Zinco. In: SIMPÓSIO SOBRE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA, 1., Jaboticabal, 1988. ANAIS...Piracicaba: POTAFOS; CNPq, 1991. p. 219-242.

SRIVASTAVA, P. C. ; GUPTA, U. C. Trace elements crop production. Lebanon, Science Publishers, Inc., 1996. 356p.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

STASSEM, P. J. C.; VUUREN, B. H. P. J. Van; DAVIE, S. J. Macro elements in mango trees: uptake and distribution. S. A. Mango Grower's Association Yearbook, vol. 17, 16 – 19 p., 1997.

SUBRAMANYAM, H.; KRISHNAMURTHY, S.; PARPIA, H. A. B. Physiology and biochemistry of mango fruit. Adv. Food Rev., v. 21, p. 223-305, 1975.

VILAS BOAS, E. V. de B. Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de frutos. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 71p. (Curso de Pós-Graduação "Lato sensu" Especialização à distância: Pós-colheita de Frutos e Hortaliças – Manutenção e Qualidade).



FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DA MANGUEIRA

Gustavo Dalto

Engº. Agrº, Assessor Agrônômico Manah GO/BA, M. Sc. em Solos – Bunge
Fertilizantes S/A – Rua C-15, Nº 19, Sala 1, 3º andar, Setor Sudoeste, CEP: 74.305-180, Goiânia-GO, e- E-mail: mail: gustavo.dalto@bunge.com

INTRODUÇÃO

A manga é uma das frutas que ao longo dos anos vem tendo um aumento significativo em sua demanda nos mercados interno e externo, alcançando preços compensadores. Mas para que se tenha êxito na atividade é preciso adotar práticas de cultivo adequadas, de modo que o produto atenda às exigências do mercado consumidor cada vez mais exigente. É essencial que a fruta tenha boa qualidade e o custo de sua produção seja competitivo.

Nas condições tropicais semi-áridas do Nordeste brasileiro, únicas no mundo, a mangueira encontrou condições para se desenvolver e alcançar boas produtividades, faltando ainda atingir a sua estabilidade acima das 40 t/ha. Para isto, o conhecimento dos métodos de manejo, destacando a irrigação e a fertilização do solo, será decisivo para a obtenção de produtividades economicamente viáveis para o sucesso do processo produtivo.

O Submédio do Vale do São Francisco responde por cerca de 40% da produção brasileira de manga, com cerca de 330 mil toneladas/ano, sendo que aproximadamente um terço desse volume destina-se para a exportação (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2005).

De acordo com pesquisas realizadas pela Valexport, há mais de 1.500 produtores de manga nesta área, entre mini, pequenos, médios e grandes empreendimentos, todos muito qualificados. As condições apropriadas de radiação solar e temperatura, além da disponibilidade de água, permitem que se consiga até



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

duas safras e meia por ano. Assim, o Vale tornou-se o maior pólo nacional de mangas para exportação (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2005).

A mangueira apresenta bom desenvolvimento vegetativo tanto em solos arenosos quanto nos argilosos. Solos de baixadas, sujeitos a encharcamento, e os pedregosos, devem ser evitados. As áreas que permitem a mecanização são especialmente indicadas. Quanto às características físicas e químicas dos solos, a cultura da mangueira hoje conta com variedades capazes de se desenvolverem em solos rasos, com elevado teor de areia, solos com alcalinidade elevada e com CTC baixa. Mesmo nestas condições, as variedades possuem capacidade de extrair os nutrientes dos mais variados tipos de solos, devido ao sistema radicular bem desenvolvido (EMBRAPA, 2000).

Dentre os nutrientes para a fertirrigação da mangueira, considera-se que o nitrogênio é o nutriente mais aplicado via água de irrigação, pois apresenta alta mobilidade no solo, principalmente se fornecido na forma de nitrato (EMBRAPA, 2002).

O fósforo é um nutriente exigido em pequenas quantidades pela mangueira, principalmente na fase de produção, o que o faz, diferentemente do nitrogênio, ser um nutriente pouco utilizado em fertirrigação. No entanto, o fósforo pode ser aplicado por fertirrigação durante a fase de crescimento da mangueira, devendo-se observar o pH e a presença de cálcio na água de irrigação, a textura do solo e a compatibilidade com outros nutrientes (EMBRAPA, 2002).

A aplicação de potássio via água de irrigação, juntamente com o N, é viável, uma vez que os fertilizantes potássicos são solúveis em água. Destaca-se como essencial o parcelamento deste nutriente, devido ao seu potencial de perdas por lixiviação e pela curva de absorção pela mangueira (EMBRAPA, 2002).

Os macronutrientes cálcio e magnésio são normalmente supridos pela calagem, portanto o suprimento de cálcio faz-se necessário via fertirrigação quando houver excessos de K e N, o que poderá levar ao colapso interno dos frutos de variedades geneticamente melhoradas em condições de deficiência de Ca (EMBRAPA, 2002).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

O suprimento de enxofre pela fertirrigação é bastante efetivo, pois o íon SO_4^- é móvel no solo e está presente em fertilizantes de alta solubilidade, como os sulfatos (EMBRAPA, 2002).

Para a aplicação de micronutrientes via água de irrigação deve-se considerar a solubilidade, compatibilidade e mobilidade do fertilizante no solo. Elementos como Zn, Fe, Cu e Mn podem reagir com sais na água de irrigação e causar precipitação e entupimento dos emissores em sistemas de irrigação localizada (EMBRAPA, 2002).

MERCADO DE FERTILIZANTES

A cultura da manga ocupa uma área de 16.000 ha no estado da Bahia, consumindo aproximadamente 6.400 t de fertilizantes por ano. A adubação média aplicada na cultura é de 400 kg/ha, considerando-se 17,6-18,3-25,3 (N-P₂O₅-K₂O) como formulação média utilizada na cultura. Só o município de Juazeiro-BA responde por 40% da área plantada com a cultura (6.480 ha) e consome 2.592 t de fertilizantes sólidos aproximadamente por ano (SIB, 2005).

Outros plantios representativos da fruta estão concentrados no Sudoeste baiano (Vitória da Conquista e Livramento do Brumado), regiões estas com menor consumo de fertilizantes por unidade de área plantada.

Estima-se que o mercado de fertilizantes em todo o Vale do São Francisco consome aproximadamente, 100 mil toneladas anualmente.

As matérias-primas para a produção de fertilizantes são em sua maioria importada de países europeus, africanos e parte da América do Norte. Os potássicos são os que apresentam maior demanda de importação e os nitrogenados têm sua origem na indústria nacional do petróleo e gás natural, sendo apenas importado o necessário para atender o restante do mercado não atendido pelas empresas nacionais e por questões de logística. Quanto aos fosfatados, a maior demanda de importação é por MAP e superfosfato triplo. Os principais pólos industriais fornecedores de fertilizantes para o Nordeste situam-se no Centro Industrial de Aratú – Candeias-BA e em Maceió-AL.

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DA MANGUEIRA



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Quanto às exigências nutricionais, a mangueira absorve os nutrientes essenciais na seguinte ordem decrescente: N>K>P>Ca>Mg>Mn>S>Zn>Cu>Fe>B. Entretanto aqueles nutrientes exportados pelos frutos (casca, polpa e semente) seguem uma ordem diferenciada: K>N>Ca>Mg>P=S>Fe>Cu>Zn>Mn>B. O potássio e o nitrogênio e o são os mais exportados.

Já quanto à marcha de absorção de nutrientes, estudos com N, P, K e Mg mostraram que, nos períodos anteriores à floração, os teores de N, P, K foram máximos, havendo em seguida uma redução nos seus teores, tendo os valores mais baixos sido encontrados na fase de formação dos frutos. O inverso ocorreu com o cálcio.

Tabela 1. Quantidades médias de nutrientes exportadas para a produção de uma tonelada de frutos frescos de manga.

Nutriente	kg/t frutos
N	1,23
P ₂ O ₅	0,15
K ₂ O	1,57
Ca	0,28
Mg	0,20
S	0,15
	g/t frutos
B	1,22
Cu	3,53
Fé	4,19
Mn	2,71
Zn	3,27

Assim, os períodos de floração e início da formação dos frutos são os mais críticos dentro do ciclo de produção. Daí a necessidade de se aplicar os fertilizantes durante a fase de acúmulo de nutrientes, iniciada após a colheita até o início da floração, e atentar para a fase de diminuição dos níveis de absorção, durante a formação dos frutos, onde a adubação não é recomendada (EMBRAPA, 2002).



FERTILIZANTES PARA A CULTURA DA MANGUEIRA

Dentre os fertilizantes recomendados para a cultura da mangueira, tanto aqueles para aplicação sólida, quanto aqueles que são dissolvidos na água de irrigação devem sempre apresentar características desejáveis como:

- ✓ qualidade química e física;
- ✓ concentração adequada;
- ✓ solubilidade efetiva;
- ✓ fácil manuseio;
- ✓ compatibilidade,
- ✓ baixa capacidade corrosiva;
- ✓ baixa volatilidade;
- ✓ granulometria uniforme;
- ✓ baixa toxicidade;
- ✓ custo x benefício.

As fontes de fertilizantes empregadas devem apresentar estas características a fim de que a concentração final do nutriente na solução seja, de fato, a calculada, como também para não causar o entupimento nos emissores, principalmente nos gotejadores. A temperatura da água e a pureza do fertilizante também interferem na sua solubilidade.

Considera-se que seja de fundamental importância se observar a qualidade da água a ser utilizada para a fertirrigação, a fim de que todas as características citadas acima sejam realmente efetivas. Dentre elas cita-se as principais:

- ✓ quantidade de sais dissolvidos (principalmente Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , SO_4^- , K^+ , HCO_3^- , CO_3^-) e de sodicidade (% sódio na água).
- ✓ Além destes íons presentes na água, devemos considerar a toxicidade de íons específicos, que poderão afetar certas culturas sensíveis a tais elementos.
- ✓ O pH da água deve estar dentro da faixa 5,5 a 7,0, sendo que acima de 6,3 deve-se evitar misturar soluções contendo cálcio com soluções fosfatadas.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

- ✓ De acordo com a quantidade e tipo de cátions e ânions presentes na água, esta apresentará diferentes valores de condutividade elétrica (CE).
- ✓ Em geral, água com $CE < 0,7$ dS/m, não apresenta nenhuma restrição para uso;
- ✓ Valores de CE próximos a 3,0 dS/m passam a apresentar certa restrição de uso e acima deste valor, o uso da água é desaconselhável (Tabela 2).

Tabela 2. Relação da condutividade elétrica da água usada na fertirrigação com a produção da mangueira. Fonte: Ayres & Westcot (1991).

Condutividade elétrica (dS/m)	Queda de produção (%)
2,5	-10%
4,1	-25%
6,7	-50%
$\geq 12,0$	-100%

Fonte: Ayres & Westcot, 1991

Os fertilizantes comumente utilizados na prática da fertirrigação na cultura da mangueira, estão relacionados na Tabela 3.

Compatibilidade entre Fertilizantes

A compatibilidade entre os fertilizantes, bem como os íons da água de irrigação, deve ser considerada, a fim de se evitar a formação de precipitados. Se forem feitas misturas de fertilizantes que não estejam presentes na Tabela 4 abaixo, sugere-se fazer o teste da jarra, que consiste na mistura dos fertilizantes em uma jarra, na mesma proporção que será utilizada no reservatório, por um tempo de duas horas. Se não houver formação de precipitados, a mistura poderá ser preparada e usada.

No preparo da solução de fertilizantes deve-se evitar incompatibilidades, destacando as principais, tais como de cálcio e magnésio com fosfatos, cálcio com sulfatos e fósforo com nitrato de cálcio, nitrato de magnésio e sulfatos de magnésio.

Tabela 3. Fertilizantes utilizados na fertirrigação da mangueira.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Fertilizantes Nitrogenados	N (%)	Outros (%)	Solub. (g/L)	Índice Salino (%)
Nitrato de amônio	31	K ₂ O: 2	1.900	105
Nitrato de cálcio	14	Ca: 28	1.200	61
Nitrato de potássio	13	K ₂ O: 46	310	74
Nitrato de magnésio	7 a 11	MgO: 10 a 16	-	-
Uréia	45	-	1.000	75

Fertilizantes Fosfatados	P₂O₅ (%)	Outros (%)	Solub. (g/L)	Índice Salino (%)
MAP	55*	N: 11	220	30
DAP	40*	N: 17	400	34
Ácido Fosfórico	460-760**			

Fertilizantes Potássicos	K₂O (%)	Outros (%)	Solub. (g/L)	Índice Salino (%)
Sulfato de Potássio	50	S: 17; Cl: 1,5	110	46
Cloreto de Potássio	60	Cl: 47; S: 0,1	340	116
Nitrato de Potássio	44	N: 14	320	74

Fertilizantes contendo micronutrientes	Conc. Nutriente	Solub. (g/L)
Sulfato de Cobre	25% Cu	220
Sulfato de Manganês	28% Mn	1050
Sulfato de Zinco	22% Zn	750
Sulfato de Ferro	19% Fe	240
Molibdato de Amônio	48% Mo	400
Molibdato de Sódio	39% Mo	560
Ácido Bórico	16% B	50
Bórax	11% B	50

*P₂O₅ – Solúvel em CNA + Água (%)

*P₂O₅ - g/L



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

TABELA 4. Compatibilidade entre os fertilizantes empregados na Fertirrigação:

Fertilizante	NA	AS	NC	NK	CK	SK	FA	MS	MQ	SM	AF	AS	NA
Uréia (UR)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Nitrato de Amônio (NA)		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Sulfato de Amônio (SA)			I	C	C	SR	C	C	C	C	C	C	C
Nitrato de Cálcio (NC)				C	C	I	I	I	SR	I	I	I	C
Nitrato de Potássio (NK)					C	C	C	C	C	C	C	C	C
Cloreto de Potássio (CK)						SR	C	C	C	C	C	C	C
Sulfato de Potássio (SK)							C	SR	C	SR	C	SR	C
Fosfato de Amônio (FA)								I	SR	I	C	C	C
Fe, Zn, Cu e Mn Sulfato (MS)									C	C	SR	C	C
Fe, Zn, Cu e Mn Quelato (MQ)										C	SR	C	I
Sulfato de Magnésio (SM)											C	C	C
Ácido Fosfórico (AF)												C	C
Ácido Sulfúrico (AS)													C
Ácido Nítrico (AN)													

C= COMPATÍVEL; I= INCOMPATÍVEL; SR= SOLUBILIDADE REDUZIDA

Aplicação dos Fertilizantes

A aplicação dos diferentes fertilizantes solúveis em água de irrigação é feita utilizando-se caixas de volume que varia dependendo do tamanho da área a ser fertirrigada ou da vazão do sistema de irrigação, do tempo disponível para a fertirrigação, da vazão do dispositivo injetor e da própria concentração da água de irrigação que se deseja na saída do emissor.

Dependendo da solubilidade do fertilizante há recomendações no sentido de preparar a solução com antecedência a fertirrigação num tanque, deixando a mesma em repouso durante 20 a 30 minutos até 12 horas, no caso daqueles com menor solubilidade em água, após os quais se transfere a solução para outro tanque de onde será bombeada para o sistema de irrigação, deixando na primeira apenas a parte decantada.

No manejo correto da fertirrigação, a aplicação de fertilizantes deve iniciar somente após o completo equilíbrio hidráulico do sistema de irrigação, sob pena de comprometer a uniformidade de distribuição. Para minimizar problemas de corrosão e desenvolvimento de microrganismos no sistema, a fertirrigação deve ser finalizada



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

antes do término da irrigação para permitir que todo o fertilizante seja eliminado do sistema de irrigação. O término antes da irrigação também permite uma melhor incorporação do fertilizante no perfil do solo. Uma recomendação geral é a de somente irrigar durante o primeiro quarto do tempo total de irrigação, e aplicar fertilizantes no segundo e no terceiro quarto, e irrigar no último quarto. Esta prática, no entanto deve ser tomada apenas como guia e não como regra.

De maneira geral, na prática em muitas propriedades, se maneja a fertirrigação conforme as etapas abaixo:

- 1) Molhamento inicial (25%)
- 2) Molhamento + Fertirrigação (50%)
- 3) Molhamento final – Lavagem do sistema (25%)

Fertilizantes para Outras Finalidades

O florescimento e a época de produção da mangueira podem ser antecipados artificialmente, mediante o uso de algumas substâncias químicas.

O produto mais usado com essa finalidade é o nitrato de potássio nas dosagens, de 1% a 8%. Embora apresente boa eficiência em todas essas dosagens, as de 2% a 4% são as mais utilizadas. Dissolve-se o produto em água e adiciona-se à solução um espalhante adesivo.

Tem-se usado também o nitrato de amônio na dosagem de 1,5%, obtendo-se excelentes resultados sobre a indução floral, além de se evitar o problema de queimaduras das folhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação começa com as análises de solo e de folha, continua com as práticas corretivas (calagem, gessagem, fosfatagem, adubação verde, manejo do mato) e termina com a aplicação racional do fertilizante de acordo com a necessidade da planta.

A fertirrigação é uma tecnologia efetiva que chegou para agregar na produção das culturas, permitindo que os produtores possam tornar-se mais competitivos,



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

produzindo com mais técnica, obtendo produtos de melhor qualidade, a fim de posicioná-los no mercado nacional e internacional e obter melhor rentabilidade na atividade produtiva. Como destaque, cita-se as principais vantagens da fertirrigação:

- Dosagem dos nutrientes facilmente regulados e monitorados;
- Dosar e fracionar o fertilizante com precisão
- Distribuído em função do ciclo (quando a planta mais precisa)
- Maior rendimento e melhor qualidade na aplicação;
- Nutrientes distribuídos uniformemente na área radicular;
- Otimização de fertilizantes;
- Menor trabalho em supervisionar a aplicação;

PORQUE A FERTIRRIGAÇÃO É MAIS EFICIENTE:

- ✓ A fertirrigação permite uma melhora na eficiência da água e nutrientes pela colocação simultânea de misturas de nutrientes diretamente na zona radicular, na forma e na quantidade requerida, onde são mais necessários.
- ✓ A flexibilidade no momento da aplicação dos nutrientes em cada etapa de crescimento que de outra maneira seria de difícil aplicação, permite criar condições favoráveis para que o cultivo alcance seu potencial agrônomo máximo.
- ✓ A avaliação do custo benefício e da qualidade do fertilizante na decisão de sua aquisição é de fundamental importância, pois a fertilização representa em média 20% do custo de produção de frutas tropicais.



HISTÓRICO DE ATIVIDADES DA BUNGE NO BRASIL:

Ao completar um século no país, este ano a Bunge reforça seu diferencial como empresa integrada, que participa da vida do brasileiro do campo à mesa, atuando desde a extração de minérios para a produção e comercialização de fertilizantes até os produtos voltados para o consumidor final. A união das empresas Santista Alimentos e Ceval Alimentos forma a Bunge Alimentos. A Bunge Fertilizantes se fortalece com a compra da Manah, líder de mercado, dando contribuição decisiva para o aumento da produtividade no campo e a expansão do agronegócio, um dos pilares do desenvolvimento do país, representando 34% do PIB.

A Bunge Brasil, hoje através de suas subsidiárias Bunge Fertilizantes S/A é líder latino-americana no setor de fertilizantes através das marcas IAP, MANAH, OURO VERDE E SERRANA, e a Bunge Alimentos S/A através das marcas SALADA, SOYA, DELÍCIA, PRIMOR, CYCLUS, entre outras, estão profundamente ligadas não apenas à história econômica brasileira, mas também aos costumes, à pesquisa científica, ao pioneirismo tecnológico e à formação de gerações de profissionais. Em 2004 a Bunge Brasil obteve um faturamento de R\$ 23,2 bilhões e atualmente conta com 11.000 funcionários em todo país. Abaixo segue um breve histórico das atividades da companhia desde sua fundação, até sua última aquisição.

- 1818 - Johann Peter Bunge fundou a Bunge & Co. em Amsterdam, Holanda, para comercializar grãos e produtos importados das colônias holandesas;
- 1905 - Início das atividades da Bunge no Brasil com a aquisição do Moinho Santista;
- 1938 - Início das atividades no setor de fertilizantes no Brasil iniciando a operação da primeira mina de fosfato na América do Sul;
- 1989 - Início da produção de rocha fosfática (Arafertil) e na produção e comercialização de fertilizantes
- 1996 - Aquisição da Fertisul.
- 1997 - Aquisição da Ceval Alimentos e da IAP.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

- 1998 - Fundação da Bunge Global Markets (BGM), com o objetivo de criar capacitação em comercialização internacional.
- 1999 - Transferência de sua sede para Nova Iorque e aquisição da Ouro Verde.
- 2000 - Aquisição da Manah, atingindo o posto de líder latino-americano na produção de fertilizantes.
- 2001 - Abertura do Capital na Bolsa de Nova Iorque.
- 2002 - Aquisição da La Plata Cereal, empresa Argentina do setor de agronegócios e da Cereol, empresa francesa de processamento de sementes de oleaginosa.
- 2005 - compra de fábrica de processamento de soja na China, feita em parceria com a Sanwei Group.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2000. Manga. Produção: aspectos técnicos. Cruz das Almas - BA, 2000, 63p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2002. Fertirrigação em fruteiras Tropicais. Cruz das Almas - BA, 2002, 138p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2005. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2005.136p:il.

SIB. Sistema de Informações Bunge. Acessado em 10/09/2005.



MANEJO E TRATOS CULTURAIS

Voltaire Diaz Medina

Engº. Agrº, M.Sc., Fruitfort Agrícola e Exportação Ltda. Voltaire@fruitfort.com.br

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio manga tem passado por grandes mudanças nos últimos anos. De um lado, tem ocorrido um aumento constante de oferta da fruta aos diferentes mercados com a conseqüente queda das margens de utilidade. De outro lado, os clientes exigem melhoria contínua da qualidade da fruta oferecida. Os mesmos clientes e as instituições reguladoras nacionais e internacionais exigem o cumprimento de certos padrões éticos de produção que envolvem segurança alimentar e boas práticas de produção, assim como políticas ambientais e sociais que sofrem contínuas auditorias. Como conseqüência disso, a tecnologia de produção da mangueira como um todo e os tratos culturais em particular têm evoluído como forma de dar resposta às mudanças relatadas anteriormente.

DENSIDADE DE PLANTIO

Os primeiros plantios tinham densidades de 100 plantas por hectare, ou menos. Logo se comprovaram vários problemas com essas densidades de plantio: baixas produções nos primeiros anos, dificuldade para realizar os tratos culturais e a colheita, baixa qualidade da fruta - especialmente em pomares mais velhos - e dificuldade para induzir florações fora de época, devido ao sistema radicular muito profundo que impossibilita o estresse hídrico das plantas.

Paralelamente, se conduziram na região vários trabalhos técnicos e práticos na mangueira e se verificou que esta planta aceita bastante bem as podas, desmentindo as opiniões que havia a esse respeito. Também houve importantes avanços na região na área de irrigação, com predomínio da instalação de sistemas localizados (gotejamento e microaspersão) que combinam muito bem com plantios em alta densidade.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

O uso de reguladores de crescimento também ajudou no desenvolvimento da poda e das plantações em alta densidade.

Todas essas práticas agronômicas levaram, ao final da década de 80, à implantação de pomares com espaçamento de 7 a 9 metros entre linhas e de 4 a 6 metros entre plantas, sendo o mais comum o de 8 metros entre linhas e 5 metros entre plantas, dando uma densidade de 250 plantas por hectare.

Atualmente, tem-se um grande domínio das diferentes práticas culturais dentro desses espaçamentos e se conseguem rendimentos de 35-40 toneladas por hectare de fruta de boa qualidade, sem alternância. Inclusive se observam muitas vantagens em realizar plantios em densidades mais altas, como 6 metros entre linhas e 2,5 metros entre plantas.

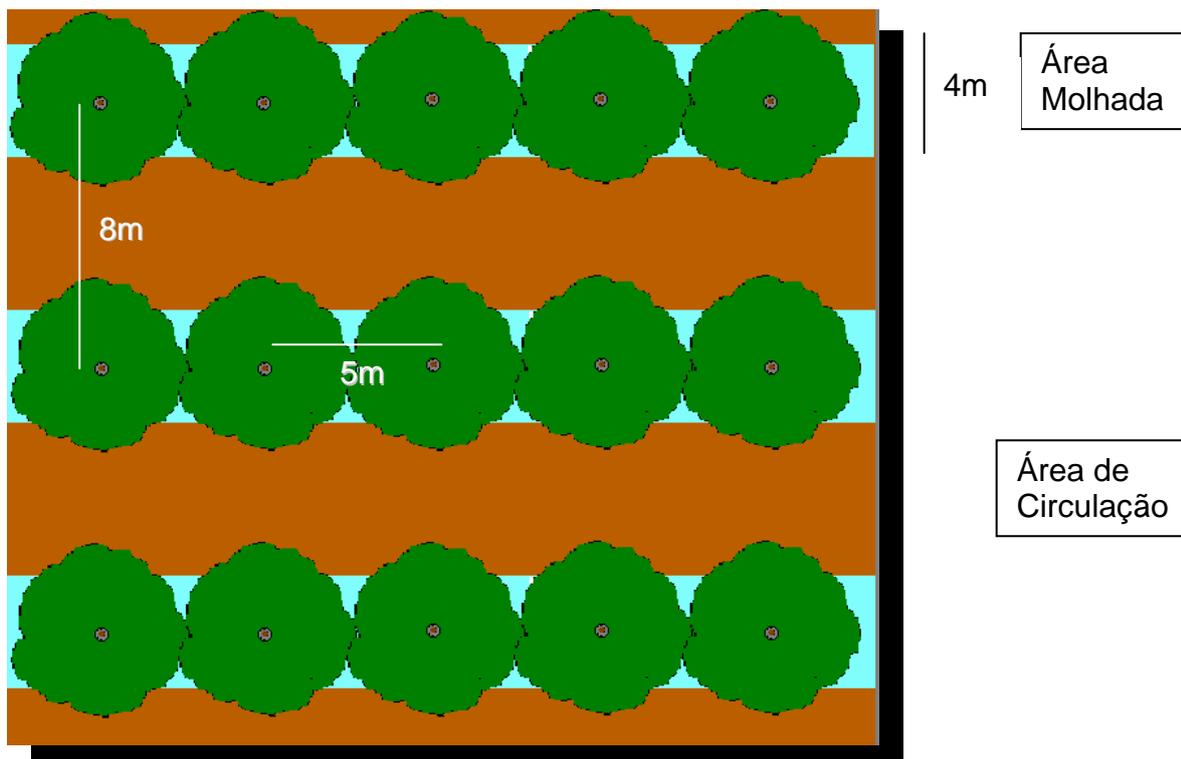


Figura 1. Croqui de plantio no espaçamento 8m x 5m. Vista em planta.

Se fizermos uma análise de um plantio no espaçamento 8m x 5m (desenho 1)



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Verificamos que está claramente definida a área de crescimento das plantas, sendo uma faixa contínua de 4 m de largura com plantas de 4m de altura e com uma disposição dos diferentes galhos que ofereça o máximo de exposição da fruta ao sol e a maior facilidade aos tratamentos culturais. Conseqüentemente, fica uma faixa contínua de 4 m de largura destinada à área de trânsito.

Para a obtenção desses resultados, foi indispensável dominar a técnica da poda da mangueira. Assim, é necessário realizar as podas de formação, poda drástica de pós-colheita e poda de indução, as quais analisaremos mais adiante.

2. PODA DE FORMAÇÃO

Tem por objetivo dar uma arquitetura adequada à planta, com galhos fortes e bem distribuídos.

A primeira poda se realiza no tronco da planta quando ainda é pequena, limitando-a em altura. Faz-se a 50 ou a 60 cm do solo.

Dos galhos que brotam se escolhem 3 ou 4 bem distribuídos para que sejam os principais.

A segunda poda se faz quando esses galhos contam com 2 ou 3 fluxos.

Com a poda, o tamanho desses galhos se limita a 1 ou 2 fluxos. Novamente se escolhem 3 ou 4 galhos secundários bem distribuídos, eliminando aqueles que crescem para o centro.

Dessa forma, se realizam 5 ou mais podas no prazo de 2 anos ou 2 anos e meio para chegar a obter de 400 a 600 gemas terminais.

Nesse momento, a árvore terá um tamanho adequado ao espaçamento de plantio projetado e podemos pensar em induzir floração para obter a primeira colheita. Se o espaçamento de plantio fosse maior, seria necessário esperar mais tempo antes da primeira colheita, para que as árvores adquirissem o tamanho congruente com a distância projetada. Isso, porque uma vez iniciada a produção, o crescimento das árvores se fará muito mais lento.

3. TIPOS DE FORMAÇÃO

3.1. Seto



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Nessa formação, as plantas ficam encostadas umas às outras, formando uma unidade só dentro da linha. Temos floração e produção unicamente nas laterais da linha de produção.

É um tipo de formação adequada ao uso de poda drástica mecanizada. Facilita as pulverizações e os tratos culturais de um modo geral.

3.2. Cone

Provavelmente, é o sistema mais utilizado na região nordeste.

A copa da planta segue a forma aproximada de um cone com as laterais em ângulo de 30% em relação ao eixo imaginário.

Permite uma alta produtividade com uma boa exposição da fruta ao sol.

A poda e os tratos culturais ficam facilitados nesse sistema de condução.

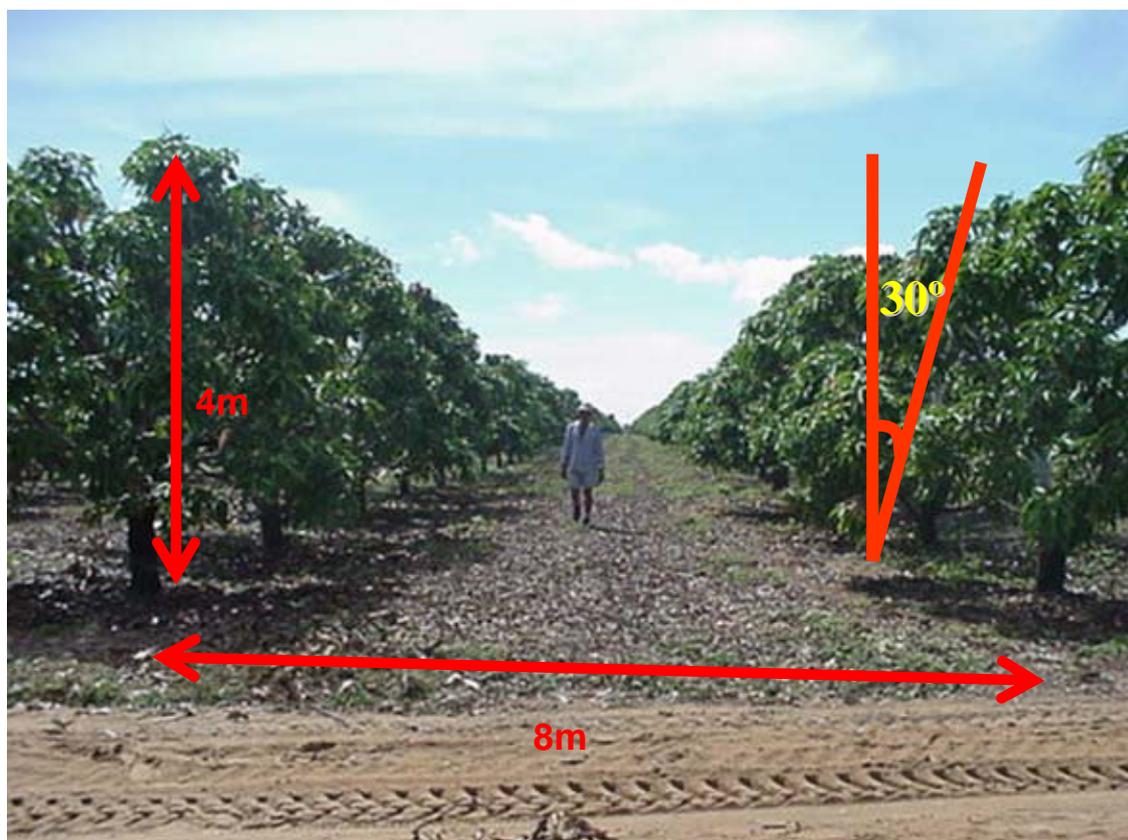


Figura 2. Poda de pós-colheita para pomar com espaçamento 8m x 5 m.



3.3. Taça

Trabalha-se com a planta totalmente aberta com predomínio dos galhos na posição horizontal ou levemente inclinados. Elimina-se o centro das plantas onde predominam os galhos ladrões de pouca eficiência produtiva.

Permite uma exposição muito grande da fruta ao sol.

Tem a desvantagem dos danos provocados pelo sol na madeira exposta e a dificuldade de determinados tratamentos culturais que exigem o posicionamento do trabalhador no interior da planta.

3.4. Líder Central

As plantas são formadas em altura deixando uma espécie de andares de produção superpostos. A variedade Kent tem mostrado boa adaptação a esse sistema de formação devido ao seu hábito de crescimento ereto.

Sistema ideal para plantios em densidades muito altas (por exemplo, 2 metros ou menos entre plantas).

4. PODA DE PÓS-COLHEITA

Realiza-se rigorosamente uma vez ao ano, imediatamente depois da colheita.

4.1 Objetivos da poda de pós-colheita

- * Obter material produtivo, ou seja, gemas apicais para a produção do próximo ano;
- * Eliminar um dos fatores da alternância, que é a falta de gemas maduras e produtivas;
- * Obter gemas homogêneas em idade e capacidade produtiva;
- * Eliminar material doente ou infectado, especialmente com *fusarium* e *lasidiplodia*;
- * Obter material bem localizado em relação à exposição ao sol;
- * Obter árvores mais baixas e com copa mais adequada aos diversos manejos.

Se essa poda não fosse feita, haveria necessidade de esperar a brotação espontânea da planta, a qual pode demorar e, com isso, inviabilizar a produção do ano seguinte.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

4.2. Como se realiza a poda de pós-colheita:

Cortando todos os fluxos que produziram flores e frutos.

Eliminando o material do centro da árvore para promover melhor iluminação.

Eliminando alguns galhos da parte baixa que perderam função por sombreamento e com o risco de arrastar.

4.3. Máquinas e ferramentas usadas:

A poda pode ser feita manualmente usando tesoura, tesourão e serras de poda.

Máquinas pneumáticas, compostas de um compressor de ar, acoplado a um trator ou motor. A esse compressor são acopladas 6 ou mais ferramentas de poda por meio de mangueiras longas. Estas ferramentas são tesouras de diversos comprimentos e capacidade de corte, assim como serras acionadas por ar comprimido. Assim, é possível realizar a poda diretamente de chão com rapidez e perfeição.

As serras circulares são máquinas usadas para poda drástica de diversas espécies de plantas, como cítricas, café e ornamentais e que também têm sido usadas para mangueira em diversos países.

Para estas máquinas existem dois tipos de implementos: um de corte vertical ou lateral, composto de 4 a 6 serras circulares dispostas em linha; outro de corte horizontal ou superior para realizar a operação de "topping", composta de 4 serras circulares dispostas em quadrado.

Para a poda com esta máquina, normalmente se trabalha em sistema de seto, com produção somente nas laterais da planta, sendo que os lados encostados das plantas tendem a se unir, não havendo produção ali.

Quando se decide pelo uso dessas máquinas, se deve ter idéia clara de quais serão a altura e os ângulos que se desejam adotar para as linhas de plantas. E preferível começar estas podas com a planta jovem, quando apenas tenha ultrapassado as dimensões que desejamos para essas plantas. De contrario, se a planta estiver muito alta e larga seremos obrigados a cortes muito fortes em madeira grossa, perdendo a planta sua capacidade produtiva por um ano e expondo seus galhos internos a queimaduras sérias pela ação do sol.



5. PODA DE INDUÇÃO

Efetua-se durante o processo de indução floral, quando se tem brotos muito juvenis que não têm nenhuma possibilidade de florescer. Elimina-se esse crescimento jovem com a da poda, procurando gemas laterais com maturidade suficiente para florescer.

6. INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO E DA FERTIRRIGAÇÃO NOS ESPAÇAMENTOS DE PLANTIO.

O sistema de irrigação tem grande importância e deve estar projetado especificamente para um determinado espaçamento de plantio e para um determinado sistema de poda,

O nordeste brasileiro tem um clima semi-árido com déficit hídrico todos os meses do ano. Os solos são de textura arenosa, de baixa fertilidade. Nessas condições, o sistema radicular da planta se desenvolve fielmente ao volume de solo molhado, porque somente ali haverá água e nutrientes. Assim, mediante o sistema de irrigação, devemos projetar um volume de solo molhado proporcional ao tamanho das plantas que desejamos desenvolver.

Por meio da prática da fertirrigação, os nutrientes também estarão presentes somente no volume de solo molhado a que nos referimos anteriormente e não haverá nenhum incentivo para que a raiz cresça fora desse bulbo.

Para a distância de plantio de 7m por 4m, a área molhada poderia ser de 15 m² (aproximadamente 50% de área de cada planta) e a profundidade de irrigação de não mais de um metro. Por tanto, os sistemas de irrigação são projetados para molhar esse volume.

A irrigação e a fertirrigação se constituem em auxiliares indispensáveis a um determinado programa de produção.

Analisadas fases fenológicas que ocorrem num ano completo, verificamos que durante a poda se mantém uma taxa de irrigação alta e uma injeção de fertilizantes, especialmente os nitrogenados, o que favorece uma brotação rápida e abundante.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Quando a planta conclui a emissão dos brotos, se faz necessário diminuir a irrigação e a injeção de fertilizantes nitrogenados para favorecer a maturação das gemas.

Em muitos casos, a irrigação diminui ao mínimo possível ou se suspende antes da indução floral com o objetivo de estressar a planta e auxiliar a floração.

Quando se está confirmando a floração, pode-se utilizar o incremento da irrigação e da fertirrigação para auxiliar na emissão das panículas florais.

7. REGULADORES DE CRESCIMENTO E INDUTORES EM RELAÇÃO A ESPAÇAMENTOS DE PLANTIO E PODA

É importante o auxílio dos reguladores de crescimento num programa de poda e indução floral.

Durante a poda, normalmente a brotação surge rapidamente, mais ainda irrigando-se abundantemente e aplicando-se fertilizantes nitrogenados. Porém às vezes não se obtém uma boa brotação, o que pode ser melhorado aplicando-se nitratos à folha.

Nos casos de deficiência de brotação mais sérios, pode-se aplicar ácido giberélico.

Quando se tem conseguido os brotos desejados, justifica-se uso de reguladores de crescimento como o paclobutrazol, que detém o crescimento vegetativo, produz entrenós mais curtos, acelera a maturação das gemas, possibilita a indução floral e favorece o pegamento de maior número de frutos.

8. A FENOLOGIA DA MANGUEIRA NAS CONDIÇÕES DO SEMI ARIDO.

Nas condições do Semi-Árido brasileiro, apresentamos, a seguir, o calendário mais comum com suas respectivas fases fenológicas:

Setembro: colheita;

Outubro: poda, irrigação e injeção de fertilizantes;

Novembro, dezembro e janeiro: brotação e crescimento;

Fevereiro e março: maturação de gemas;

Abril e maio: indução;

Maio: florescimento;

Junho, julho e agosto: crescimento do fruto;

Setembro: colheita.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Se for necessário, este esquema pode se completar em 11 meses, e assim, se anteciparia em um mês a colheita, em relação ao ano anterior.

Também, é possível aplicar este esquema em qualquer período do ano, para obter colheitas fora de época, por exemplo:

Abril: colheita;

Maior: poda, irrigação e injeção de fertilizantes;

Junho, julho e agosto: brotação e crescimento;

Setembro e outubro: maturação de gemas;

Novembro e dezembro: indução;

Dezembro: florescimento;

Janeiro, fevereiro e março: crescimento dos frutos;

Abril: colheita.

8.1. Análise da Fenologia da Mangueira.

Para entendermos melhor alguns tratamentos culturais propostos neste trabalho é necessário analisar algumas etapas da fenologia da mangueira.

É necessário realizar um trabalho muito bom de indução floral, a fim de conseguir florações homogêneas e de qualidade. Se analisarmos a panícula floral, no momento da fecundação ocorre o pegamento de milhares de frutos que são chamados de “chumbinhos”. Logo em seguida, ocorre a primeira queda fisiológica de frutos onde provavelmente prevalecerão algumas dezenas de frutinhos. Geralmente, muitos desses frutinhos e flores ficam aderidos à panícula se constituindo-se em fonte de inóculo, uma vez que os mesmos estão infectados por antracnose e lasiodiplodia. Quando se trabalha com paclobutrazol esse problema é mais acentuado, devido a esse produto promover panículas mais compactas. Nesse momento, é recomendável realizar a operação de sacudida das panículas, que geralmente é feita manualmente, mas pode ser feita com a pistola do pulverizador utilizando uma solução cúprica.

9. RALEIO E LIMPEZA DE FRUTAS

Aproximadamente aos 50 dias após a plena floração, coincidindo com o momento de maior acúmulo de matéria seca pelo fruto, ocorre a segunda queda fisiológica do fruto, após a qual ficam 2 ou 3 frutos por panícula (variedade Kent, normalmente fica



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

um fruto por panícula). Muitos dos frutos que sofrem queda fisiológica ficam aderidos à panícula, vindo a apodrecer e se transformando em foco de infecção. Nesse momento, recomenda-se uma limpeza manual com auxílio de tesoura de raleio. Ao mesmo tempo elimina-se o excesso de frutas na panícula, frutas danificadas ou mal posicionadas. Durante a segunda queda fisiológica ocorre a abscisão de muitos frutos. Para evitar que essa abscisão seja excessiva, é recomendável realizar aplicações de fungicidas que evitem a infecção do ponto de abscisão. Também, é recomendável uma alta taxa de irrigação e um especial cuidado com a fertirrigação, especialmente de potássio.

10. ELIMINAÇÃO DE FOLHAS

Operação realizada no final do ciclo, objetivando melhorar o colorido e a sanidade dos frutos.

Deve ser realizada com os frutos totalmente desenvolvidos, aproximadamente 20 a 15 dias antes da colheita. Se feita com muita antecedência, haverá problema de falta de desenvolvimento dos frutos, assim como desequilíbrios nutricionais decorrentes da eliminação da fotossíntese das folhas mais próximas ao fruto.

Eliminam-se unicamente as folhas que interceptam a luz do sol para o fruto. Deve ser combinado com um trabalho habilidoso de escoramento, que procura expor as frutas internas ao sol, sem necessidade da eliminação das folhas.

Uma outra observação é que as frutas que ficam expostas ao sol nascente não correm o risco de queimar e, portanto, podem ficar bastante expostas e sem proteção. Porém nas frutas do lado poente, a eliminação de folha deve ser menor e os frutos obrigatoriamente protegidos com caulim ou algum protetor solar eficiente. A aplicação do caulim deve ser em camadas finas, visando unicamente evitar a queimadura, mas é permitida a formação da cor vermelha na manga.



Figura 3. Condição do pomar após a retirada da folha e da proteção contra queima por sol.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAVENPORT, T. L.; NÚÑEZ-ELISEA, R. Reproductive physiology. In LIZT, R. E. (Ed.) **The mango: botany, production and uses**. Wallingford: CAB International, 1997. p. 69-146.

HWANG, S. F.; CHEN, D. L.; HU, W. S.; SHU, H. Axillary Panicle Induction by Chemicals in Mango Tree. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 645, p. 177-182, 2004.

GALÁN, V. **El cultivo del mango**. Madrid: Gobierno de Canarias, Consejería de agricultura, ganadería y alimentación. 1999. 298 p.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

MEDINA, V. In GENÚ, P. J. de C.; PINTO, A. C. de Q. Ed. **A cultura da mangueira**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. 2002. Cap. 1

VILLIERS, E. A. The cultivation of mangoes. **Nelspruit: Institute for Tropical and Subtropical Crops. 1998. 216 p.**



MANEJO DA INDUÇÃO FLORAL DA MANGUEIRA

Gilberto José Nogueira e Silva

Biólogo, Pós-graduação em Fruticultura Tropical Irrigada, Bioservice Consultoria Ltda. E-mail: gilberto.nog@uol.com.br

INTRODUÇÃO

O cultivo da mangueira (*Mangifera indica* L.) no Vale do São Francisco permite produzir frutos de excelente qualidade em qualquer época do ano, desde que se utilize tecnologia de manejo da indução floral com a utilização do regulador de crescimento vegetal, (Paclobutrazol), ou abreviadamente PBZ e métodos de controle fitossanitário.

É importante frisar que, antes desse manejo, a produtividade média nesta região girava em torno de sete toneladas por hectare em determinadas épocas do ano, o que coincidia com preços baixos. Com a implantação da tecnologia atual, foi possível programar a produção para o ano todo. A produtividade elevou, chegando a ultrapassar 40 toneladas por ha com frutos de melhor qualidade. O Vale do São Francisco participa com 93% das exportações brasileiras de manga – US\$ 68,256 milhões (Valexport 2003), Europa e EUA. Espera-se um crescimento substancial com a abertura do mercado japonês que está iniciando as primeiras exportações.

Com este manejo é possível programar a produção para melhores janelas de mercado.

TÉCNICAS DO MANEJO DA INDUÇÃO FLORAL

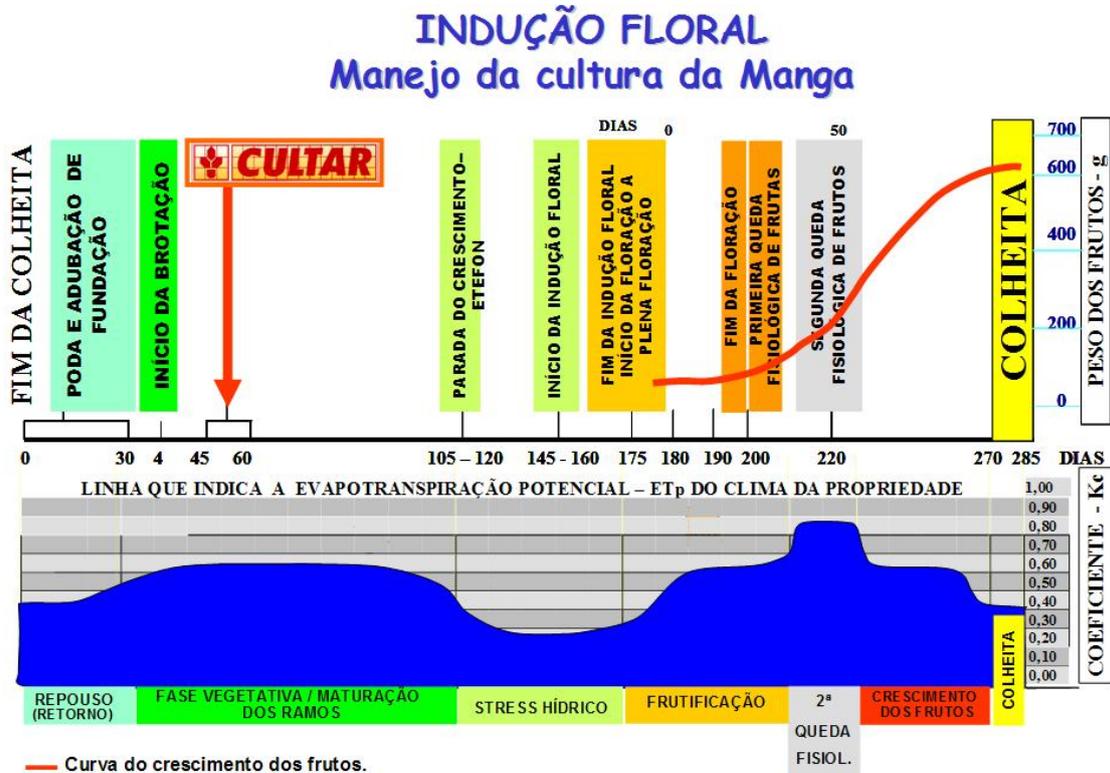
As técnicas do manejo da indução floral, além do regulador de crescimento vegetal PBZ, necessitam de uma série de práticas envolvendo poda, nutrição



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

equilibrada e irrigação ajustada de acordo com cada fase fenológica da cultura (Figura 1).

Figura 1.



Fonte: Eng^o Agrônomo M.Sc. Francisco Fernandes da Costa

Portanto, para fazer um bom manejo de poda, é necessário conhecer a anatomia da mangueira, como panícula, gema apical, gema axial, região anelar, primeiro, segundo e terceiro fluxo, etc (Figura 1). A poda de pós-colheita possibilita obter melhor material de produção para a safra seguinte, como gemas mais homogêneas e mais férteis; árvores com menor porte, facilitando operações de raleio, colheita, dentre outros fatores. As árvores mais arejadas, com melhor arquitetura, facilitam as pulverizações com produtos químicos que visam à sanidade das plantas no controle de praga e doenças e ainda promovem melhor qualidade de frutos com maior coloração.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

FOTOPERÍODO

A mangueira pode ser considerada uma planta neutra com relação ao fotoperiodismo. Entretanto, foi observado na Índia, que no lado da planta que recebeu mais luz diretamente, ocorreu um maior número de flores perfeitas,

hermafroditas (Schaffer, 1994). Isso serve para orientar o sentido das plantas na implantação dos novos pomares, para que recebam a luz solar por igual (Albuquerque & Medina & Mouco, 2002).

TEMPERATURA

A temperatura é um fator muito importante no florescimento da mangueira. Em condições naturais, com temperatura diurna de 31° C e noturna 25° C, os ramos não floresceram, (Shu & Sheen, 1987). Nas regiões tropicais, onde não ocorrem temperaturas frias durante a noite, a floração da mangueira só acontece quando os brotos (gemas) atingem determinada idade ou maturação (Nuñez-Elizea & Davenport, 1995).

Na região do Vale do São Francisco, durante o período de altas temperaturas, mesmo utilizando-se o manejo da indução floral com Paclobutrazol, torna-se indispensável induzir apenas plantas com gemas maduras, ou seja, pelo menos 90 dias após a aplicação do PBZ.

GIBERELINA

A biosíntese de Giberelina é mais acentuada em temperaturas elevadas, favorecendo a brotação dos ramos e suprimindo a floração da mangueira, (Nuñez-Elizea & Davenport, 1995). O regulador de crescimento vegetal Paclobutrazol (PBZ), inibe a biosíntese de Giberelina, promovendo a paralisação do crescimento dos ramos, promovendo a maturação das gemas e, conseqüentemente, favorecendo a floração. Os ramos vegetativos em desenvolvimento são fontes de Giberelina e Auxina.



CITOCININA

A Citocinina por sua vez, é sintetizada no ápice das raízes e transportadas via xilema para as gemas apicais, desempenhando um importantíssimo papel na diferenciação do tecido vegetativo em reprodutivo. Segundo Davenport, a Citocinina é o elo perdido da fisiologia vegetal. Os estudos anatômicos dos brotos da mangueira demonstraram que a gema apical é composta de primórdios foliares e primórdios florais e para que haja a diferenciação floral é necessário um verdadeiro equilíbrio entre os hormônios. A Auxina e a Giberelina são responsáveis pelo crescimento vegetativo e a Citocinina pelo crescimento reprodutivo ou floral propriamente dito (Tongunpai et al, 1996). É esse balanço hormonal que influencia a floração, sendo comum aparecer eventualmente panículas mistas, que caracterizam bastante esse balanço hormonal, principalmente em período com temperatura noturna elevada.

ETILENO

No processo fisiológico da floração da mangueira, temos ainda o Etileno como um grande responsável pela maturação dos órgãos reprodutivos da planta (Fellipe, 1979). Quando a planta inicia a biosíntese do Etileno, observa-se a exudação de látex nas gemas apicais e uma acentuada epinastia nas folhas maduras (Davenport, Nuñez-Elizea 1997). Além do Etileno endógeno, temos o Etefon, conhecido quimicamente como (*Ácido 2-Cloroetil-Fosfonico*), que aplicado em pulverização entre 200 e 300 ppm numa solução com $\text{pH} < 3$, se transforma em Etileno dentro da planta, estimulando-a também a continuar produzindo Etileno necessário até a total maturação dos ramos.



ESTRESSE HÍDRICO

O estresse hídrico consiste na redução gradual da quantidade de água da irrigação. Esta prática permite uma maturação mais rápida e mais uniforme dos ramos. Na medida em que o ramo amadurece, diminui o nível de biosíntese de Giberelina GA3 (Nuñez-Elizea & Davenport, 1991).

A água não deve ser suspensa totalmente, já que a planta necessita continuar foto sintetizando e acumulando reserva sem vegetar (Albuquerque et al., 1999). Por outro lado, a suspensão total da irrigação, poderá contribuir para uma brotação vegetativa indesejada, caso haja chuva durante este período.

O estresse hídrico total já foi bastante utilizado no passado, associado à prática de anelamento. Entretanto, este modelo condicionava a produção para uma única época do ano levando em consideração os riscos, caso houvesse chuvas ocasionais. Ainda, com a baixa produtividade, se enfrentava o mercado na época de preços baixos, pois o estresse total debilita bastante a planta, provocando abortamento e aumentando a susceptibilidade a doenças. O anelamento também causava sérios problemas, além da debilidade das plantas havia o risco de infecções biológicas. Atualmente, o stress hídrico parcial faz parte do manejo da indução floral como uma prática complementar.

PBZ

O PBZ tem sido utilizado para otimizar a floração da mangueira promovendo a paralisação do crescimento vegetativo e reduzindo o alongamento da brotação (Daziel & Laurence, 1994; Chen 1997; Tongumpai et al., 1989,1999; Nunes-Elizea & Davenport, 1995; Ferrari & Sergent, 1996).

A principal ação do PBZ é inibir o processo de biosíntese de Giberelinas. O PBZ é absorvido através das raízes, tecidos, ramos e folhagem (Tongumpai et al, 1991; Burondka & Gunjate, 1993). Entretanto, nas condições do semi-árido, a melhor recomendação é a aplicação via solo. O PBZ é absorvido pelas raízes, circulando pelo xilema até as folhas e gemas. Em movimento acropétalo, não tem



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

movilidade pelo floema (Ferrari & Sergent, 1996), portanto, não deixa resíduo nos frutos.

O movimento do PBZ no interior da planta é lento, chegando até as gemas meristemáticas, inibindo a divisão celular e comprometendo a biosíntese de Giberelina pela inibição da oxidação de kaurene para ácido karenóico, reduzindo o nível de divisão celular sem causar citotoxicidade (Daziel & Lawrence, 1984); as conseqüências fisiológicas são redução do crescimento vegetativo e um melhor aproveitamento de substâncias assimiláveis pela planta.

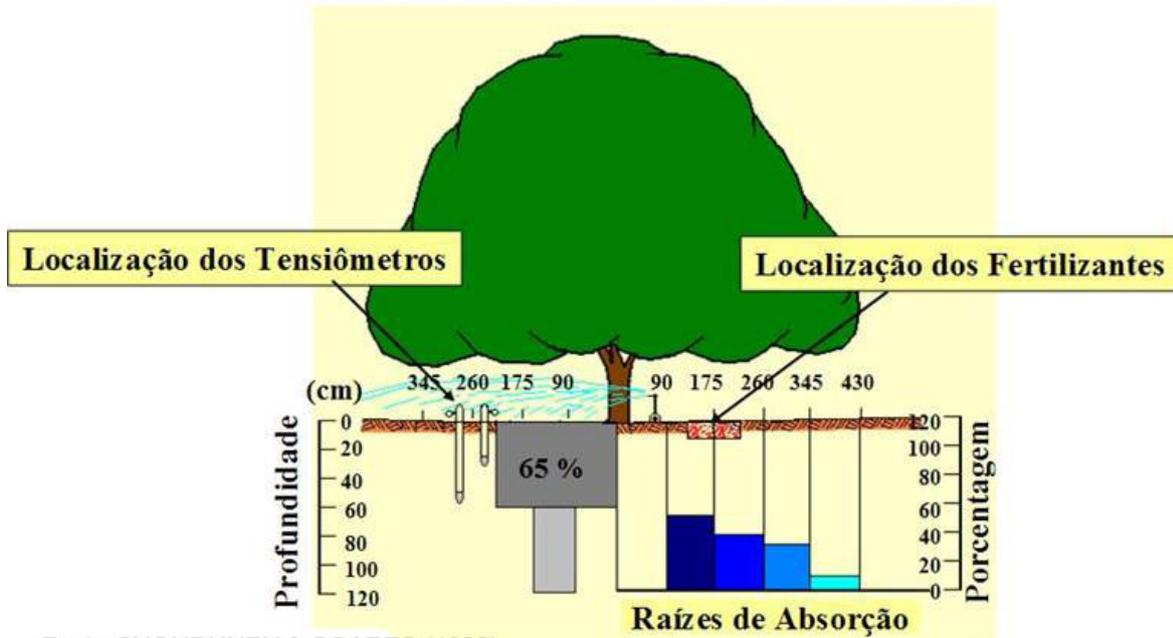
As folhas das plantas tratadas com PBZ apresentam uma coloração verde escura (intensa), contendo um maior teor de clorofila. Outro incremento do PBZ é o favorecimento de um maior índice de flores hermafroditas, que permite uma maior frutificação (Bernadi & Moreno, 1993; Voom et al., 1993; Kurian & Yer, 1993).

O PBZ deve ser aplicado no solo úmido devendo-se irrigar logo após, já que a água é o veículo de condução do produto para o perímetro radicular. A aplicação deve ser bem distribuída em pequenas covas ou em sulco circular com 10 a 15 cm de profundidade a uma distância do tronco que varia de 60 a 150 cm dependendo da idade da planta, observando-se ainda a localização da maior concentração das raízes efetivas (Figura 2). Também é comum a aplicação do PBZ no colo da planta (Figura 3).



Figura 2.

Distribuição do Sistema Radicular da Mangueira Var. Tommy Atkins - Latossolo - Aspersão sob-copa

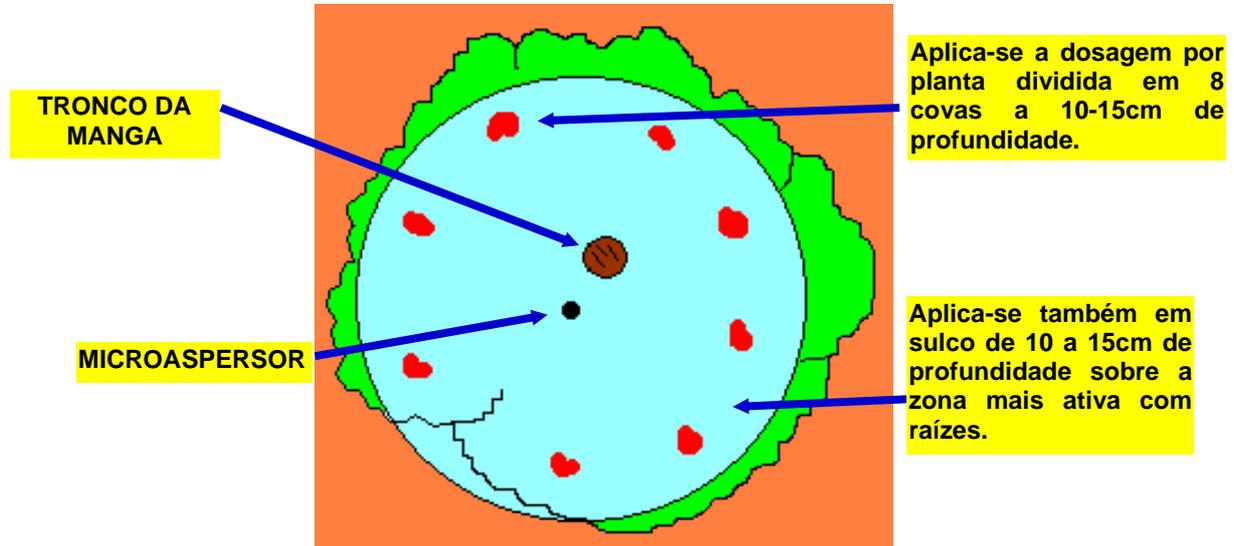


Fonte: CHOUHURY & SOARES (1992)



Figura 3

DISTRIBUIÇÃO DO PBZ COM MICROASPERSÃO

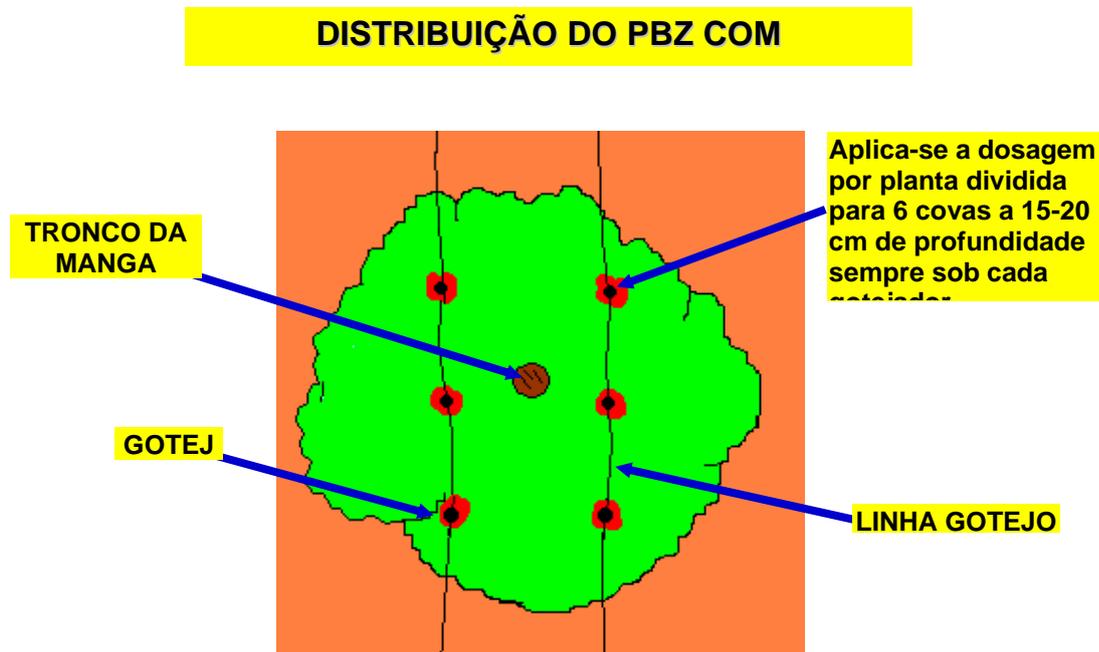


Fonte: Eng^o Agr^o M.Sc. Francisco Fernandes da Costa

Para o sistema de irrigação por gotejamento (Figura 4), é recomendado fazer a aplicação sempre abaixo de cada gotejo ou em sulco linear ao lado dos gotejadores. É importante cobrir o PBZ logo após a aplicação, pois o mesmo é sensível a fotodecomposição. O PBZ deve ser diluído em um a dois litros de água por planta, para facilitar a distribuição (Albuquerque et al, 1999).



Figura 4



Fonte: Eng^o Agr^o M.Sc. Francisco Fernandes da Costa.

Para se obter sucesso na aplicação do PBZ é importante observar o critério de dosagem recomendado, que determina de um modo geral, a dosagem de um grama do principio ativo (PBZ) por metro linear do diâmetro da copa da mangueira. Entretanto, na prática, recomenda-se maiores cuidados e bom senso, analisando-se um conjunto de características como: histórico da planta, tipo de solo, se drenado ou não, vigor vegetativo da planta, variedade e o residual no solo remanescente da aplicação da safra anterior, que poderá ser observado visualmente após a poda com a emissão dos brotos vegetativos. Quando o resíduo do PBZ é significativo, observa-se nos brotos um vigor vegetativo comprometido. Neste caso, recomenda-se reduzir a dosagem em 50 a 70 % com relação à safra anterior (Albuquerque & Mouco, 2000).

Com relação à variedade, vale destacar a capacidade de vegetação da planta, assim, como a Kent e Haden, que possuem um vigor vegetativo elevado, exigem uma dose de PBZ bem maior com relação a Tommy Atkins, (Albuquerque & Mouco, 2002) - Tabela 1.



Tabela 1. Recomendação de dosagem de Paclobutrazol (Petrolina, PE).

Diâmetro (m)	Área (m ²)	PBZ (gr)	PBZ (gr/m linear)	PBZ (gr/m ²)
2,00	3,14	1,65	0,83	0,53
2,25	3,98	1,80	0,80	0,45
2,50	4,91	2,00	0,80	0,41
2,75	5,94	2,20	0,80	0,37
3,00	7,07	2,45	0,82	0,35
3,25	8,30	2,70	0,83	0,33
3,50	9,62	2,90	0,83	0,30
3,75	11,04	3,20	0,85	0,29
4,00	12,57	3,60	0,90	0,29
4,25	14,19	4,00	0,94	0,28
4,50	15,90	4,45	0,99	0,28
4,75	17,72	4,90	1,03	0,28
5,00	19,64	5,35	1,07	0,27
5,25	21,65	5,80	1,10	0,27
5,50	23,76	6,30	1,15	0,27
5,75	25,97	6,80	1,18	0,26
6,00	28,27	7,35	1,23	0,26
6,25	30,68	8,10	1,30	0,26
6,50	33,18	8,90	1,37	0,27

Fonte: *Albuquerque & Mouco, 2002.*

O manejo da indução floral no Vale do São Francisco, além do PBZ e do Etephon ainda conta com um terceiro elemento, o Sulfato de Potássio (K_2SO_4) o qual é aplicado de 2 a 2,5%, em duas ou três aplicações com um intervalo de sete dias a partir de sessenta dias de aplicação do PBZ. É comum também se aplicar o Sulfato



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

de Potássio nestas mesmas dosagens, intercalando-se com o Etefon com intervalo de sete dias. O íon potássio interfere na relação Potássio / Nitrogênio (K/N), evitando que a planta vegete e colaborando com a maturação dos ramos, melhorando a fertilidade da gema.

Dando continuidade ao manejo da indução floral, vem a última operação que é a quebra da dormência feita com Nitratos. Esses Nitratos são usados em pulverizações após um período de 90 a 100 dias da aplicação do PBZ. Os Nitratos não induzem a floração, eles estimulam a iniciação de crescimento que poderá ser: crescimento vegetativo, crescimento reprodutivo ou floral e, ainda, crescimento misto. O Nitrato de Potássio é usado na dosagem de 3 a 4%, o Nitrato de Cálcio de 2 a 3% e o Nitrato de Amônia a 1,5%. Na verdade, quem funciona é o nitrato (NO_3), (Albuquerque & Mouco, 1996).

O número de pulverizações é de 4 a 6 aplicações, em intervalos de sete dias. As pulverizações com nitratos são mais recomendadas nos horários de temperaturas mais baixas - início da noite ou madrugada, para melhor aproveitamento de absorção.

As respostas às aplicações do nitrato, variam bastante e dependem de diversos fatores, como condições climáticas, equilíbrio nutricional da planta, variedade e, principalmente, do grau de maturação das gemas.

É bom salientar que a irrigação é reduzida aos 60 dias da aplicação do PBZ e só deve retornar aos índices normais, quando for observada a floração acima de 50% (ver Figura 1).

Conforme se observa no Figura 1, é possível identificar as diversas fases da cultura, dando ênfase à floração. É neste devido momento que se devem observar os maiores cuidados fitossanitários, ou seja, as pulverizações contra pragas e doenças tão propícias nesta fase.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; MOUCO, M. A. do C. **Efeitos, doses e aplicação do paclobutrazol em mangueira sob condições de alta temperatura do ar.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. Resumos... Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: SBF, 2000. CD-ROM.

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; MOUCO, M. A. do C.; MEDINA, V.D.; SANTOS, C.R.; TAVARES, S.C.C. de H. **O cultivo da mangueira irrigada no Semi-Árido Brasileiro.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; VALEXPORT, 1999a 77p.

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; MOUCO, M. A. do C.; REIS, V.C. Application methods of paclobutrazol on mango crops. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 6.; 1999, Pattaya, Thailand. Working abstracts & program. Pattaya: Kasetsart University; ISHS; / HSST, 1999 b. 225p.

AVILAN, L.A.; ALVAREZ, C.R. **EL mango.** Caracas: Editorial America, 1990. 401p.

BEN-TAL, Y. Flowering: its control by vegetative growth inhibition. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.179, p. 329-335, 1986.

BERNARDI, M.; MORENO, M. Reporte técnico, Paclobutrazol, ZENECA Mexicana S.^a de C.V. Evaluación experimental del fitoregulador cultural.[S.1.: s.n.], 1993. 50p. 1993.

BURONDKAR, M. M.; GUNJATE, R.T. Control of vegetative growth and induction of regular and early cropping in 'Alphonso' mango with paclobutrazol. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.341, p.206-215, 1993.

CHACKO, E. K. Mango flowering-still an enigma **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.291, p.12-20, 1992.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

CHARNIVICHIT, S.; TONGUMPAI, P.; SAGUAWSUPYAKORN, C.; HAVAPHUTANOW, L.; SUBHARDDRABANDHUS, S. Effect of paclobutrazol on canopy size control and flowering of mango, cv nan dok mai twai n.4, after hard pruning. **Acta Horticulturae, Wageningen**, n.291, p.60-66, 1991.

CHEN, W. S. Endogenous growth substances in relation to shoot growth and flower bud development of mango. **Journal of American Society Horticulturae of Science**, V.112, N.2, P.360-363, 1987.

CULL, B. W. Mango crop management. **Acta Horticultura**, Wageningen, n.291, p.154-173, 1991.

DAVENPORT, T. L.; NUÑEZ-ELISEA, R. Reproductive Phisiology. In: LITZ, R.E. The mango. Wallingford: CAB International, 1997, p.69-121.

DAZIEL, J.; LAWRENCE, D.K. Biochemical and biological effects of kaurene oxidase inhibitors, such as paclobutrazol. **British Plant Growth Regulators Group Monograph**, v.4, p.1-14, 1984.

FELIPPE, G. M. Etileno. In: FERRI, M. G. **Fisiologia Vegetal**. 2.ed. São Paulo: E.P.U., 1979. p.163-192.

FERRARI, D.F.: SERGENT, E.A. Promoción de la floración y frutificación en mango (*Mangifera indica*, L.) cv. Haden, com paclobutrazol. **Revista de la Facultad de Agronomia**, Maracay, n.22, p.9-17, 1996.

NUÑEZ-ELISEA, R. Ethylene and endogenons factors possibly involved in mango flowering. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.275, p.441-447, 1990.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

NUÑEZ-ELISEA, R; DAVENPORT, T.L. Effect of leaf age, duration of coal temperature treatment, and photoperiodo on bud dormaney release na floral unitiaton in mango. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.62, p.63-73, 1995.

NUÑEZ-ELISEA, R; DAVENPORT, T.L. Expression of the endogenous flowering promoter in mango (*Mangifera indica*, L). **Proceedings of the Plant Growth Regulator of Society Ameriacan**, p.245-247, 1989.



PROGRAMAS SYNGENTA NA PROTEÇÃO FITOSSANITÁRIA DA MANGEIRA E MANEJO DA INDUÇÃO FLORAL COM CULTAR COMO FATOR DE LUCRATIVIDADE

André Luís Gnaccarini Villela

Engº. Agrº, Suporte Técnico ao Mercado, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda., fone 81 3423-4811. E-mail: andre.villela@syngenta.com

INTRODUÇÃO

O cultivo da mangueira (*Mangifera indica* L.) no Vale do São Francisco vem passando, nos últimos anos por um processo de tecnificação guiado pelo aumento das exigências nacionais e internacionais (Eurepgap, USA-Gap, Produção Integrada de Frutas, Certificações) no processo produtivo para atender quesitos que proporcionem que o sistema possa identificar/comprovar a rastreabilidade do produto final a ser comercializado quanto aos processos utilizados para sua produção através de anotações no caderno de campo, que comprovem a conformidade das Boas Práticas Agrícolas – uso de defensivos agrícolas registrados e de maneira correta e segura com respeito ao meio ambiente, com os objetivos de garantir a inocuidade da fruta – alimento que não cause adversidade à saúde – e produção de frutos com qualidade física (padronizável), biológica (sanidade) e química (resíduos).

MANEJO FITOSSANITÁRIO

Observa-se frequentemente o uso desordenado dos defensivos agrícolas a campo no controle fitossanitário da mangueira, prejudicando a produção e comercialização no mercado externo e interno, cada dia mais exigentes, assim como, incidindo na produtividade e por conseqüência na lucratividade. Pode-se



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

atribuir esse fato, em parte, à falta de uma estratégia objetiva no manejo de pragas (doenças e insetos praga), resultando na chegada da fruta na casa de embalagem com maior fonte de inóculo, resultando em maiores perdas por descarte de materiais já apresentando sintomas e sinais que depreciam o fruto para a comercialização, menor eficiência do controle de doenças em pós-colheita pelo tratamento térmico e químico, diminuindo o aproveitamento de frutos aptos à exportação com significativo aumento dos riscos de que a carga apresente patologias no porto de destino.

Programas de Tratamento

Frente a esse cenário, a Syngenta, nos últimos anos vem formatando uma estratégia de controle de pragas (doenças e insetos praga) denominada Programas Syngenta para a Manga.

A filosofia dessa estratégia está na proteção do cultivo visando à manutenção do potencial produtivo da mangueira evitando o gasto energético resultante do ataque das pragas à planta. Assim a planta drena fotoassimilados para a produção de frutos, resultando na qualidade física e maior produtividade.

Benefícios da adoção dessa estratégia:

Planejamento: A vantagem da otimização dos recursos humanos e da infraestrutura da fazenda pelo planejamento prévio das atividades relacionadas aos tratamentos fitossanitários resulta em redução de custos e organização dos setores operacionais e logísticos da propriedade, pelos fatores:

Previsão do investimento: Apesar dos Programas de Uso apresentarem flexibilidade em função do clima e pressão das pragas, há uma previsão do investimento pelo conhecimento das principais épocas e estádios fenológico da planta em função dos danos e necessidade de proteção.

Facilidade ao produtor: A produção compreende em complexo de processos (manejo de solo, adubação, nutrição, poda, comercialização, etc.) entre eles a proteção fitossanitária que demandam tempo e conhecimento específicos, assim a Syngenta em sua especialidade, traz uma recomendação segura ao produtor advinda do acúmulo de conhecimentos sobre a proteção de plantas.

Segurança de retorno: Tem-se evidenciado os riscos recorrentes da falta de qualidade devido ao ataque de pragas na cultura da manga. A Syngenta oferece



uma proposta de tratamento previamente testada e com resultados comprovados a campo, com uma maior segurança de retorno ao capital investido.

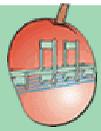
Manejo da Resistência das Pragas aos Defensivos: A estratégia de controle contempla a alternância de defensivos de diferentes grupos químicos e modos de ação recomendados pelos comitês de ação contra resistência a defensivos, resultando no controle mais fácil, pois evita o aumento das populações com baixa sensibilidade aos defensivos, promovendo maior eficiência no controle.

Flexibilidade: Pelo conhecimento das principais pragas incidentes na cultura e seu potencial de causar dano formatou-se o melhor posicionamento dos diferentes produtos durante o ciclo da cultura, considerando-se: o complexo de doenças e as principais fases de ocorrência e seu controle; épocas do ano X intensidade de doença pela favorabilidade à sua ocorrência.

Setor de Fungicidas – Fundamentos e Recomendações

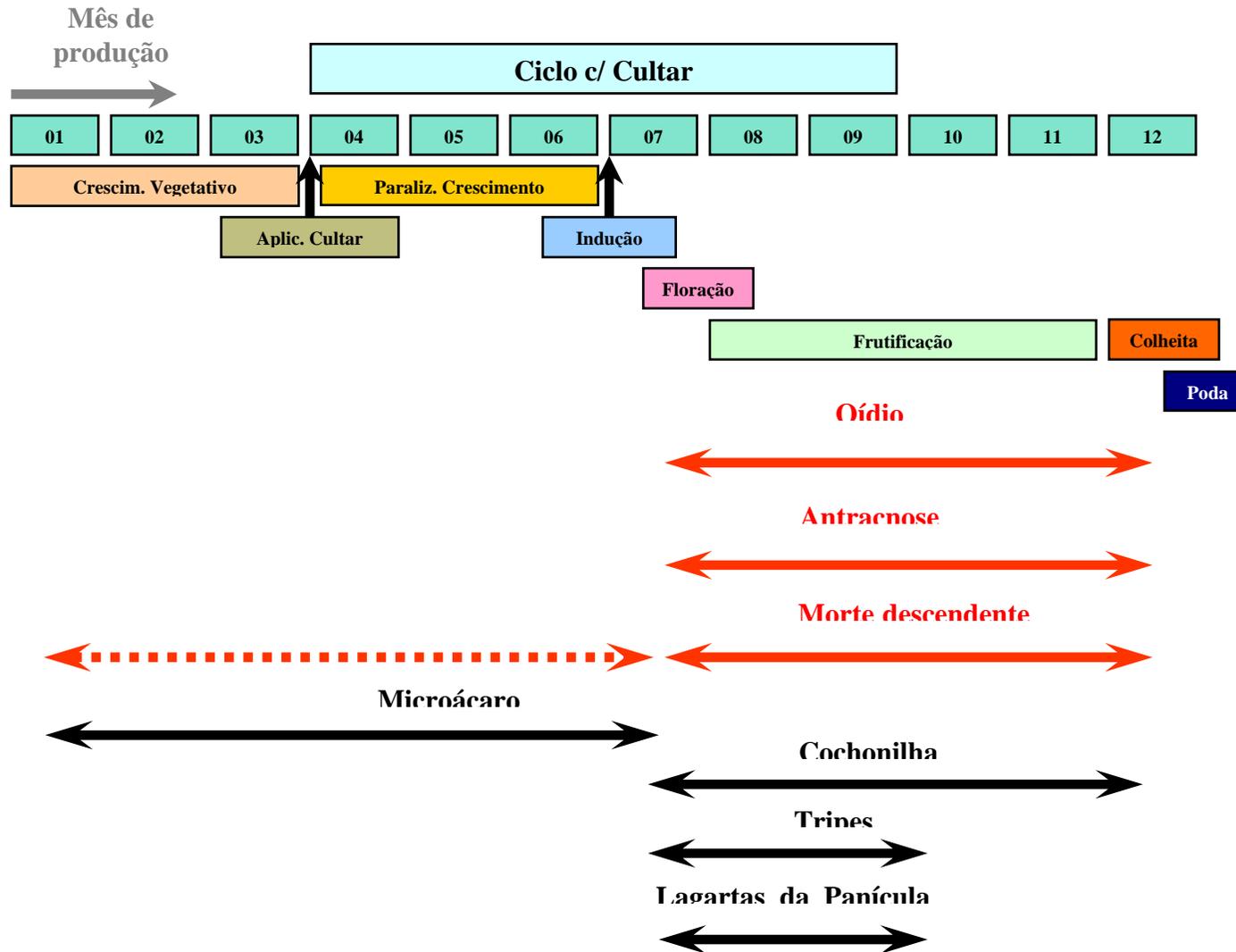
Associaremos brevemente os estádios fenológicos às principais pragas e opções de controle químico (Figura 1).

Conhecidas as principais pragas e épocas de ocorrência/dano, pode-se estabelecer uma estratégia de controle (Programa de Tratamento), visando manter as populações de pragas e a pressão da doença abaixo do nível de dano econômico. Vale salientar ainda que, para frutíferas in natura, os danos que interferem na qualidade visual da fruta são irreversíveis, depreciando o produto final para comercialização.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Figura 1. Ciclo da Mangueira x Ocorrência de Doenças e Insetos Praga





I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

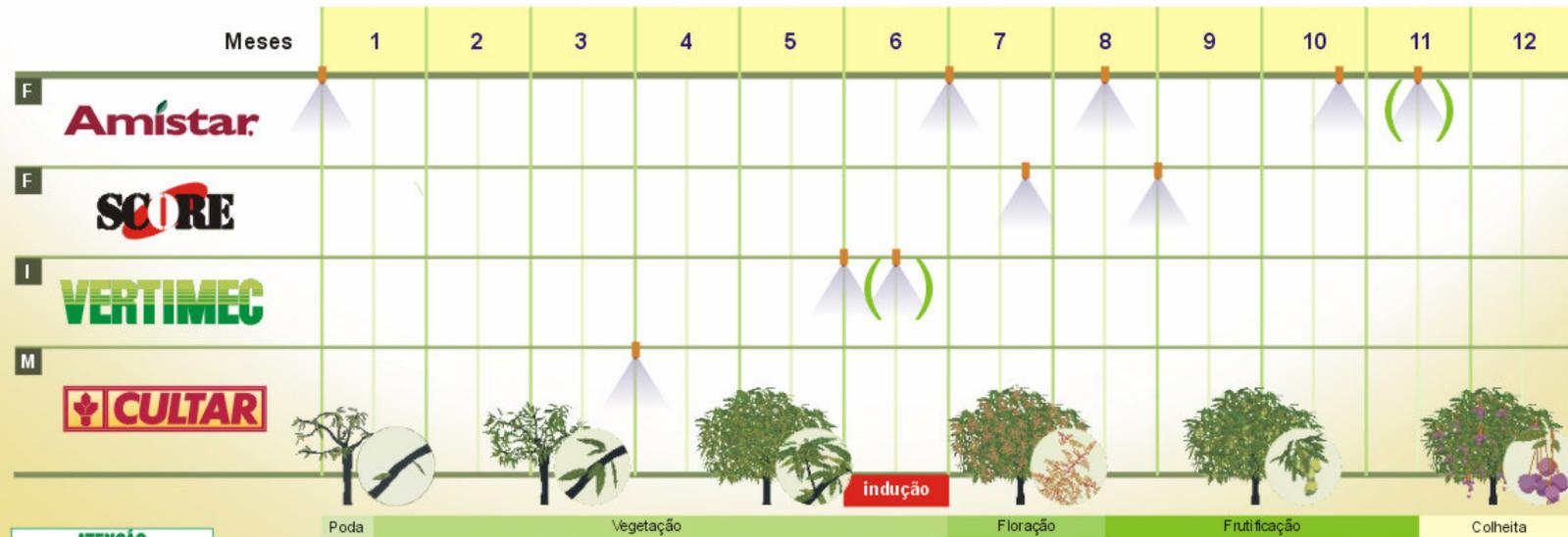


Linha HortiFruti Syngenta
Cultivando confiança do agricultor ao consumidor.

MANGA

Programas Syngenta

Épocas Secas



ATENÇÃO
Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na embalagem. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por pessoas de idade.

Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo Venda sob responsabilidade especializada

- F** Fungicidas
- I** Inseticidas
- M** Maturador



www.syngenta.com.br



Crescimento Vegetativo

Durante esse período, deve-se atentar para o ataque do microácaro (*Aceria mangiferae*) que leva à morte das gemas laterais, provocando um superbrotamento (Figura 2), plantas raquíticas com copa mal estruturada, sendo também vetor do fungo *Fusarium spp.*, o principal agente causal da malformação (Figura 3).



Figura 2. Malformação dos ramos produtivos



Figura 3. Malformação do botão floral

Para o seu controle, recomenda-se o uso do enxofre elementar, que auxilia a nutrição, visto que esse elemento é essencial para a formação da metionina, presente no processo da elongação do tubo polínico na fecundação das flores. Há também a utilização do Vertimec (abamectina), na dosagem de 100 mL do produto comercial/100 L água, caso as populações apresentem-se elevadas.

Outra praga incidente nesta fase é a mosquinha-da-manga (*Erosomyia mangiferae*), para seu controle recomenda-se o uso de inseticidas piretróides seletivos a inimigos naturais.

Floração

Certamente, este é o principal período para a proteção da produção, visto que é neste estágio fenológico em que ocorrem os principais danos causados por insetos praga e a instalação da principal doença da mangueira, a antracnose.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

A antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) ataca ramos novos, inflorescências, folhas e frutos, causando desfolhamento, queda de flores e frutos e diminuição da produtividade e qualidade. Uma vez infectado, o fruto apresentará os sintomas após o início da sua maturação, geralmente em pós colheita.

O controle químico deve-se iniciar em pré-florada (gemas entumecidas) com a utilização de um fungicida sistêmico – Amistar (Azoxistrobinana) dose de 120 g do produto comercial/ha.

Outras pulverizações devem ser realizadas durante o florescimento e frutificação em intervalos de 15 a 20 dias, alternando com princípios ativos com diferentes modos de ação como o triazol Score (Difenoconazole) na dose de 200 mL/ha, auxiliando também no controle de oídio (*Oidium mangiferae*) e seguindo assim a estratégia anti-resistência recomendada pelo FRAC (Fungicide Resistance Action Committee).

Uma pulverização em pré-colheita pode ser realizada, caso haja forte pressão de doença com Amistar (Azoxistrobina) na dose de 120 g/ha ou 15 g/100 L de água, respeitando o intervalo de segurança de dois dias antes da colheita. Em complemento ao tratamento a campo, utiliza-se o tratamento em pós-colheita, onde os frutos são imersos em solução contendo Tecto SC (Thiabendazole) na dosagem de 400 mL/100 L de água durante um minuto com espalhante adesivo (Agral) a 0,05 %. Este Programa de Tratamento tem-se mostrado a campo altamente eficiente no controle do complexo de doenças da mangueira (antracnose, oídio, morte descendente, alternaria e fusarium).

É nesta fase também que ocorrem os principais danos causados por insetos-praga, como:

Tripes (*Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella schultzei*) e lepidóptero da inflorescência (*Pleuroprucha asthenaria*), esta última sendo favorecida pela malformação da panícula. No controle desses insetos, recomenda-se o uso de inseticidas piretróides seletivos a inimigos naturais e inseticidas fisiológicos específicos de baixa toxicologia respectivamente.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Frutificação e maturação

Passado o período crítico de ataque de doenças e pragas que lesionam diretamente a fruta, devemos atentar para uma importante praga que pode trazer restrições à exportação, principalmente para os mercados americano e japonês, as moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *Ceratites capitata*).

Outra praga incidente nestas fases são as cochonilha (*Aulacaspis tubercularis*, *Pseudaonidia tritiformis* e *Pseudococcus adonidum*), onde recomenda-se o uso de inseticidas do grupo dos neonicotinóides seletivos a inimigos naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução dos conhecimentos e de métodos de previsão e mensuração de doenças levará a substituição de intervalos definidos entre as aplicações, para aplicações com critérios mais precisos, ajudando o setor a utilizar os defensivos de forma mais correta e segura.

Todos os produtos acima citados estão registrados junto ao MAPA para a cultura da mangueira, seguindo a legislação brasileira e os protocolos para exportação.

Vale salientar também os cuidados dispensados para uma boa qualidade do fruto, que tem início com raleio, toaleta, inclusive a pintura dos frutos com a Cal para evitar queimaduras do sol no lado poente da planta. Com estes cuidados é possível se obter frutos de boa qualidade, tamanho uniforme, coloração, etc.

É bom lembrar, que para que todo esse processo tenha sucesso é imprescindível o acompanhamento nutricional rigoroso dentro das necessidades da mangueira.

Com este manejo e a indução floral com o uso do Cultar (paclobutazol) é possível programar a produção para melhores janelas de mercado (Figura 4).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Figura 4. Sazonalidade de preços da manga nos mercados doméstico e internacional.



Técnicas do Manejo da Indução Floral

Existem uma série de práticas envolvendo poda, nutrição e irrigação, além do regulador de crescimento vegetal Cultar. As técnicas do manejo da indução floral devem ser ajustadas de acordo com cada fase fenológica e o controle fitossanitário adequado acima citado.

Para fazer um bom manejo de poda, é necessário conhecer a anatomia da mangueira, como panícula, gema apical, gema axial, região anelar, primeiro, segundo e terceiro fluxo, etc.

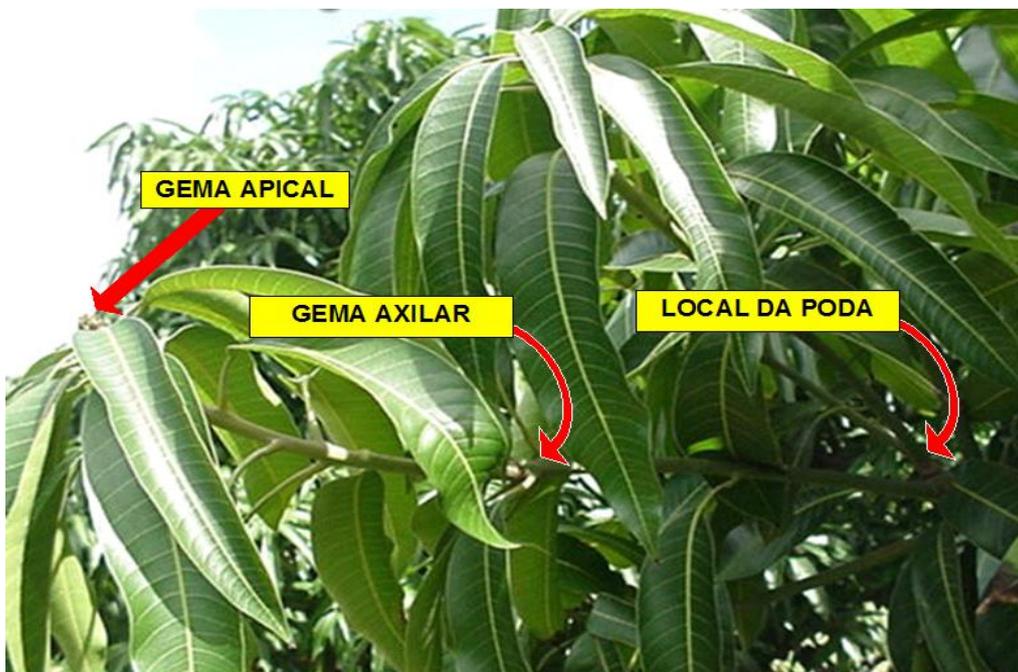
A poda de pós-colheita possibilita obter melhor material de produção para a safra seguinte, como gemas mais homogêneas e mais férteis; plantas com menor porte, facilitando operações de raleio, colheita, etc...; mais arejadas, com melhor



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

arquitetura, facilitando as pulverizações com produtos químicos no controle de insetos-praga e doenças e, ainda, promovendo melhor qualidade de frutos (Figura 5).

Figura 5



Fatores que influenciam o processo da floração

Como afirmado anteriormente, a nutrição é a base fundamental para o sucesso do manejo da indução floral. O manejo da poda na pós-colheita, permite a renovação da parte aérea da planta como também estimula a renovação das raízes efetivas as quais são responsáveis pela absorção dos elementos chave para síntese de fotoassimilados, assim como do Cultar, aplicado via solo após a emissão do segundo fluxo vegetativo. É nas raízes também, onde é produzida a citocinina, o fitormônio mais importante na diferenciação do tecido vegetativo em reprodutivo.

Temperatura

A temperatura é um fator muito importante no florescimento da mangueira. Em condições naturais, com temperatura diurna de 31 °C e noturna 25 °C, os ramos



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

não floresceram, (Shu & Sheen, 1987). Nas regiões tropicais, onde não ocorrem temperaturas frias durante a noite, a floração da mangueira só acontece quando os brotos (gemas) atingem determinada idade (maturação).

Giberelina

A biossíntese de giberelina é mais acentuada em temperaturas elevadas, favorecendo a brotação dos ramos e suprimindo a floração da mangueira, (Nuñez-Elizea & Davenport, 1995). O regulador de crescimento vegetal Cultar, inibe a biossíntese da giberelina, contribuindo para a inibição do crescimento dos ramos, promovendo a maturação das gemas e conseqüentemente favorecendo a floração. Os ramos vegetativos em desenvolvimento são fontes de giberelina e auxina.

Citocinina

A citocinina por sua vez, é sintetizada no ápice das raízes e transportadas via xilema para as gemas apicais, desempenhando um importantíssimo papel na diferenciação do tecido vegetativo em reprodutivo. Os estudos anatômicos dos brotos da mangueira demonstram que a gema apical é composta de primórdios foliares e primórdios florais e para que haja a diferenciação floral é necessário um verdadeiro equilíbrio entre os hormônios. A auxina e a giberelina são responsáveis pelo crescimento vegetativo e a Citocinina pelo crescimento reprodutivo (Tongunpai et al., 1996), é esse balanço hormonal que influencia a floração.

Etileno

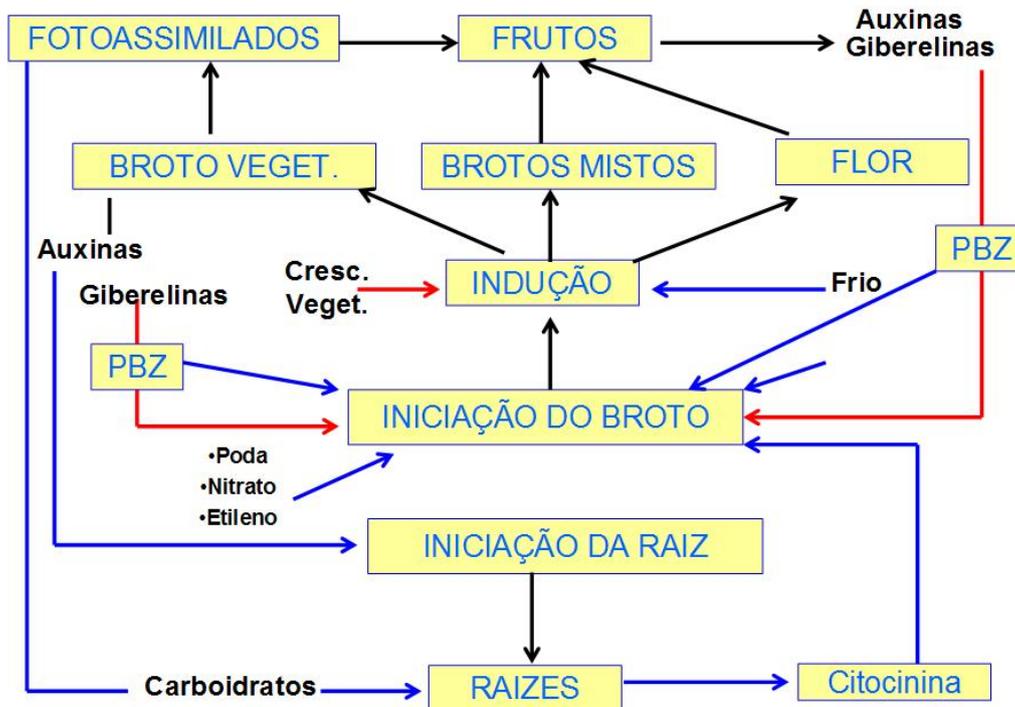
No processo fisiológico da floração da mangueira, temos ainda o etileno como um grande responsável pela maturação dos órgãos reprodutivos da planta (Fellipe, 1979). Quando a planta inicia a biossíntese do etileno se observa exudação de látex nas gemas apicais e uma acentuada epinastia nas folhas maduras (Davenport & Nuñez-Elizea, 1997). Além do etileno endógeno, temos o etefon, conhecido quimicamente como ácido 2-cloroetil-fosfônico, que aplicado em



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

pulverização entre 200 e 300 ppm numa solução com $\text{pH} < 3$, se transforma em etileno dentro da planta, estimulando também a planta a continuar produzindo etileno necessário até a total maturação dos ramos (Figura 6).

Figura 6



Fonte: Davenport, 1995.

Cultar – (Paclobutrazol)

O Cultar tem sido utilizado para otimizar a floração da mangueira promovendo a paralisação do crescimento vegetativo e reduzindo o alongamento da brotação (Tongumpai et al., 1999; Chen, 1997; Ferrari & Sergent, 1996; Nunes-Elizea & Davenport, 1995; Daziel & Laurence, 1994; Tongumpai et al., 1989).

A principal ação do Cultar é inibir o processo de biosíntese de giberelinas. O Cultar é absorvido através das raízes, tecidos, ramos e folhagem (Tongumpai et al., 1991; Burondka & Gunjate, 1993), entretanto nas condições do semi-árido, a melhor recomendação é a aplicação via solo. O Cultar é absorvido pelas raízes, circulando pelo xilema até as folhas e gemas. Em movimento acropétalo, não tem mobilidade pelo floema (Ferrari & Sergent, 1996), portanto não deixa resíduo nos frutos.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

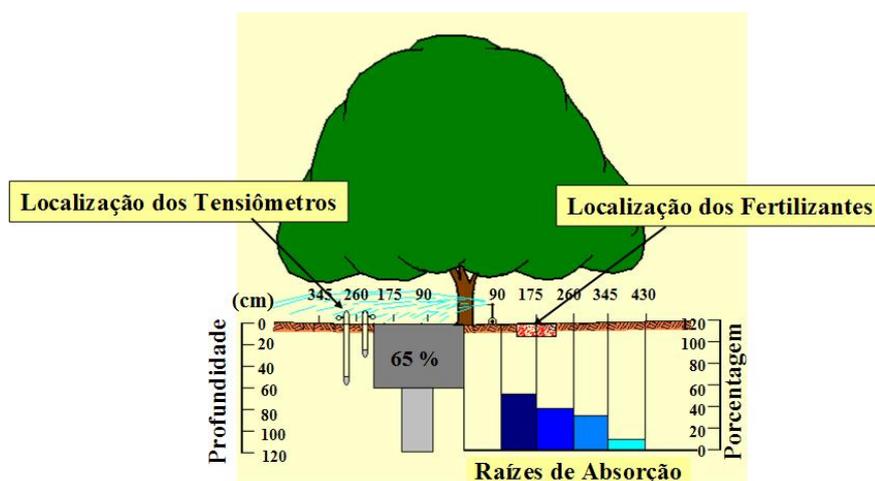
O Cultar deve ser aplicado no solo úmido devendo-se irrigar logo após, já que a água é o veículo de condução do produto para o perímetro radicular. A aplicação deve ser bem distribuída em pequenas covas ou em sulco circular com 10 a 15 cm de profundidade a uma distância do tronco que varia de 60 a 150 cm dependendo da idade da planta, observando-se ainda a localização da maior concentração das raízes efetivas (Figura 7). Também é comum a aplicação do Cultar no colo da planta (Figura 8).

O movimento do Cultar no interior da planta é lento, chegando até as gemas meristemáticas, inibindo a divisão celular e comprometendo a biosíntese de giberelina pela inibição da oxidação de kaurene para ácido karenóico, reduzindo o nível de divisão celular sem causar citotoxicidade (Daziel & Lawrence, 1984); as conseqüências fisiológicas são redução do crescimento vegetativo e um melhor aproveitamento de substâncias assimiláveis pela planta.

As folhas das plantas tratadas com Cultar, apresentam coloração verde escura intensa, contendo um maior teor de clorofila. Outro incremento do Cultar, é o favorecimento de maior índice de flores hermafroditas, que permite maior frutificação (Bernadi & Moreno, 1993; Voom et al., 1993; Kurian & Yer, 1993).

Figura 7

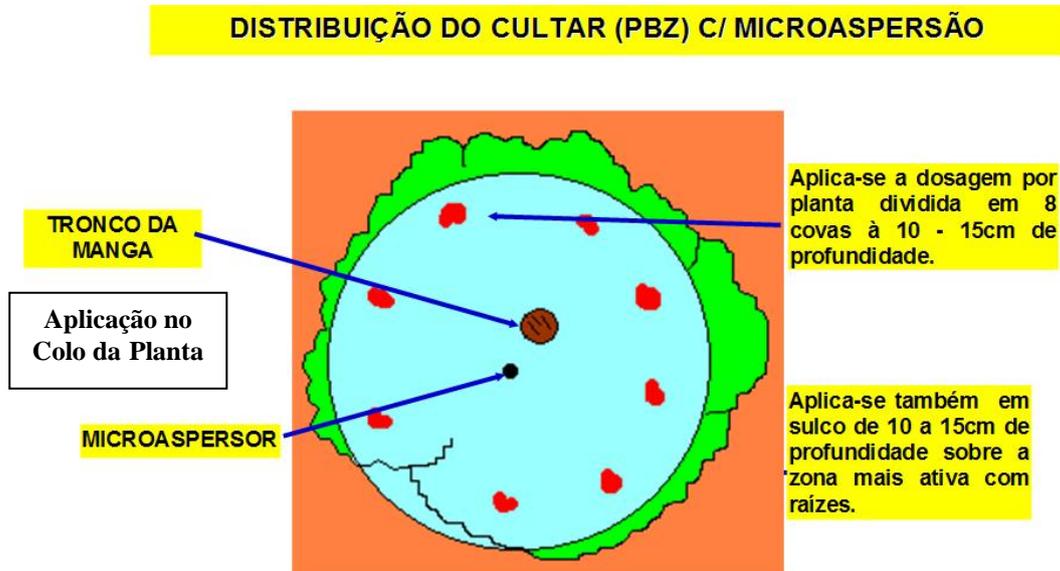
Distribuição do Sistema Radicular da Mangueira Var. Tommy Atkins - Latossolo - Aspersão sob-copa



Fonte: EMBRAPA - cpatsa



Figura 8

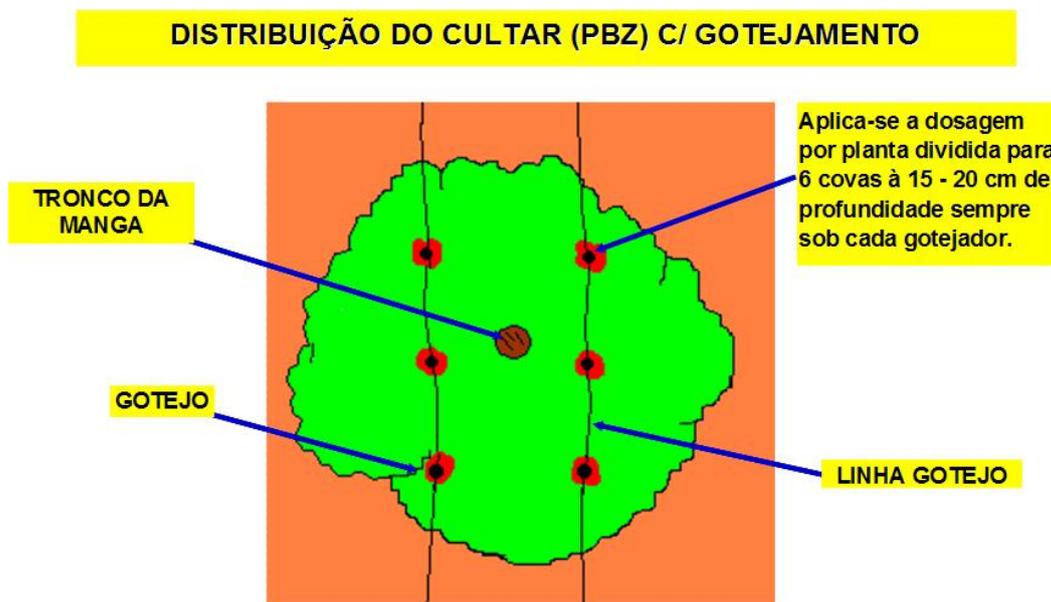


Fonte: Eng^o Agr^o M.Sc. Francisco Fernandes da Costa

Para o sistema de irrigação por gotejamento (Figura 9), é recomendado fazer a aplicação sempre abaixo de cada gotejo ou em sulco linear ao lado dos gotejadores. É importante cobrir o Cultar logo após a aplicação, pois o mesmo é sensível a fotodecomposição. O Cultar deve ser diluído em um a dois litros de água por planta, para facilitar a distribuição (Albuquerque et al, 1999a).



Figura 9



Fonte: Eng^o Agr^o M.Sc. Francisco Fernandes da Costa

Para obter sucesso na aplicação do Cultar é importante observar o critério de dosagem recomendado, (Albuquerque et al., 1999a, 1999b; Albuquerque & Mouco, 2000), que determina de um modo geral, a dosagem de um grama do principio ativo (Paclobutrazol) por metro linear do diâmetro da copa da mangueira; entretanto na prática recomendam-se maiores cuidados e bom senso, analisando-se um conjunto de características como: histórico da planta, tipo de solo, se drenado ou não, vigor vegetativo da planta, variedade e o residual no solo remanescente da aplicação da safra anterior, que poderá ser observado visualmente após a poda com a emissão dos brotos vegetativo. Quando o resíduo do Cultar é significativo, observa-se nos brotos um vigor vegetativo comprometido, neste caso recomenda-se reduzir a dosagem em 50 a 70 % com relação à safra anterior (Albuquerque & Mouco, 2000).

No que diz respeito à variedade, vale destacar a capacidade de vegetação da planta, assim, como a Kent e Haden, que possuem um vigor vegetativo elevado, portanto, exigem uma dose de Cultar bem maior do que a cultivar Tommy Atkins, (Tabela 1).

O manejo da indução floral no Vale do São Francisco, além do Cultar e do etefon ainda conta com um terceiro elemento, o sulfato de potássio (K_2SO_4) o qual é aplicado de 2 a 2,5% em duas ou três aplicações com um intervalo de sete dias a



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

partir de sessenta dias de aplicação do Cultar, é comum também se aplicar o sulfato de potássio nestas mesmas dosagens, intercalando-se com o etefon com intervalo de sete dias.

O íon potássio interfere na relação potássio/nitrogênio (K/N), evitando que a planta vegete e colaborando com a maturação dos ramos, melhorando a fertilidade da gema.

Dando continuidade ao manejo da indução floral, vem a última operação que é a quebra da dormência que normalmente é feita com nitrato de potássio (KNO_3), nitrato de cálcio (CaNO_3) e ultimamente com o nitrato de amônia (NH_4NO_3), que a campo vem dando bons resultados, além do baixo custo. Esses nitratos são usados em pulverizações após um período de noventa a cem dias da aplicação do Cultar. O nitrato de potássio é usado na concentração de 3 a 4%, o nitrato de cálcio de 2 a 3% e o nitrato de amônia a 1,5%.

Tabela 1. Recomendação de dosagem de paclobutrazol (Petrolina, PE)

Diâmetro (m)	Área (m^2)	PBZ (gr)	PBZ (gr/m linear)	PBZ (gr/m^2)
2,00	3,14	1,65	0,83	0,53
2,25	3,98	1,80	0,80	0,45
2,50	4,91	2,00	0,80	0,41
2,75	5,94	2,20	0,80	0,37
3,00	7,07	2,45	0,82	0,35
3,25	8,30	2,70	0,83	0,33
3,50	9,62	2,90	0,83	0,30
3,75	11,04	3,20	0,85	0,29
4,00	12,57	3,60	0,90	0,29
4,25	14,19	4,00	0,94	0,28
4,50	15,90	4,45	0,99	0,28
4,75	17,72	4,90	1,03	0,28
5,00	19,64	5,35	1,07	0,27
5,25	21,65	5,80	1,10	0,27



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

5,50	23,76	6,30	1,15	0,27
5,75	25,97	6,80	1,18	0,26
6,00	28,27	7,35	1,23	0,26
6,25	30,68	8,10	1,30	0,26
6,50	33,18	8,90	1,37	0,27

Fonte: Albuquerque & Mouco (2002)

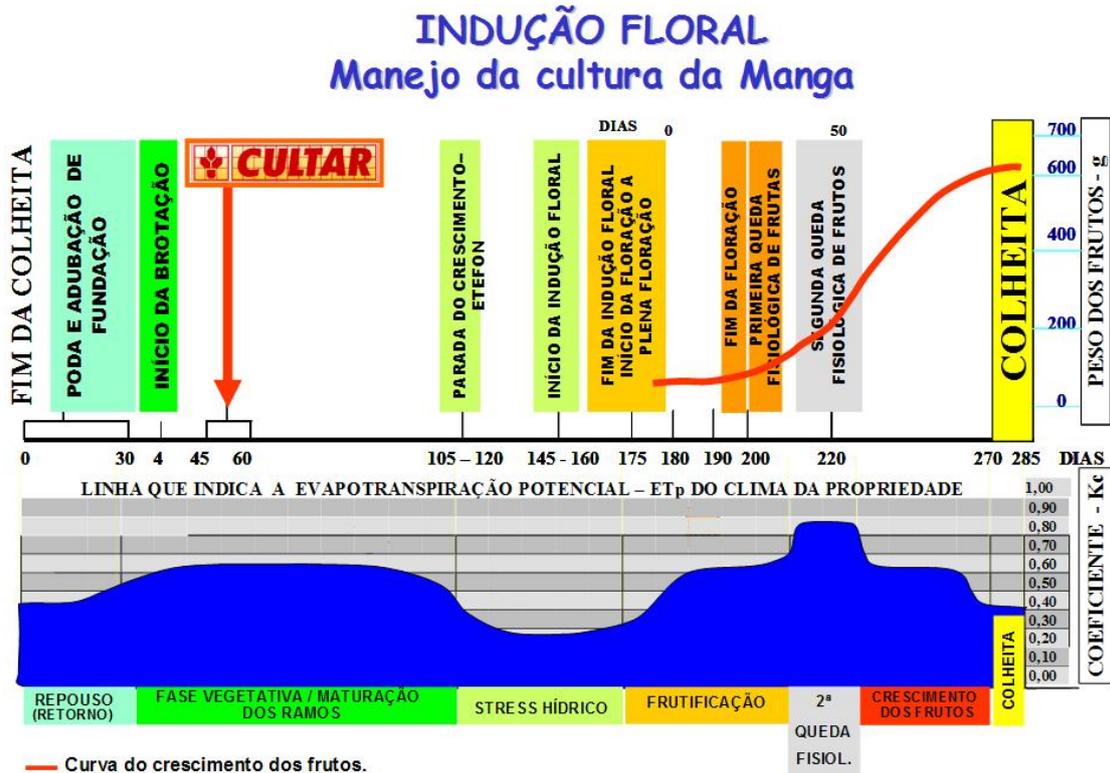
O número de pulverizações é de 4 a 6 aplicações, em intervalos de sete dias. As pulverizações com nitratos são mais recomendadas nos horários de temperaturas mais baixas, no início da noite ou pela madrugada, para melhor absorção.

As respostas às aplicações do nitrato, variam bastante e dependem de diversos fatores, como: condições climáticas, equilíbrio nutricional da planta, variedade e principalmente do estado nutricional (grau de maturação) das gemas.

É bom salientar que a irrigação deverá ser reduzida aos sessenta dias da aplicação do Cultar e só deve retornar aos índices normais, quando for observada a florada acima de 50% (Figura 10).



Figura 10



Fonte: Eng^o Agr^o M.Sc. Francisco Fernandes da Costa

Conforme se observa no quadro acima, é possível identificar as diversas fases da cultura, e dando ênfase à floração, é neste devido momento que se devem observar os maiores cuidados fitossanitários, ou seja, as pulverizações contra pragas e doenças tão propícias nesta fase.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; MOUCO, M. A. do C. **Efeitos, doses e aplicação do paclobutrazol em mangueira sob condições de alta temperatura do ar.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. Resumos... Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: SBF, 2000. CD-ROM.

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; MOUCO, M. A. do C.; REIS, V.C. Application methods of paclobutrazol on mango crops. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 6.; 1999, Pattaya, Thailand. Working abstracts & program. Pattaya: Kasetsart University; ISHS; / HSST, 1999a. 225p.

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; MOUCO, M. A. do C.; MEDINA, V.D.; SANTOS, C.R.; TAVARES, S.C.C. de H. **O cultivo da mangueira irrigada no Semi-Árido Brasileiro.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; VALEXPORT, 1999b 77p.

AVILAN, L.A.; ALVAREZ, C.R. **EL mango.** Caracas: Editorial America, 1990. 401p.

BEN-TAL, Y. Flowering: its control by vegetative growth inhibition. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.179, p. 329-335, 1986.

BERNARDI, M.; MORENO, M. Reporte técnico, Paclobutrazol, ZENECA Mexicana S.^a de C.V. Evaluación experimental del fitoregulador cultar.[S.1.: s.n.], 1993. 50p. 1993.

BURONDKAR, M. M.; GUNJATE, R.T. Control of vegetative growth and induction of regular and early cropping in 'Alphonso' mango with paclobutrazol. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.341, p.206-215, 1993.

CHACKO, E. K. Mango flowering-still an enigma **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.291, p.12-20, 1992.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

CHARNIVICHIT, S.; TONGUMPAI, P.; SAGUAWSUPYAKORN, C.; PHAVAPHUTANOW, L.; SUBHARDDRABANDHUS, S. Efect of paclobutrazol on canopy size control and flowering of mango, cv nan dok mai twai n.4, after hard pruning. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.291, p.60-66, 1991.

CHEN, W. S. Endogenous growth substances in relation to shoot growth and flower bud development of mango. **Journal of American Society Horticulturae of Science**, V.112, N.2, P.360-363, 1987.

CULL, B. W. Mango crop management. **Acta Horticultura**, Wageningen, n.291, p.154-173, 1991.

DAVENPORT, T. L.; NUÑEZ-ELISEA, R. Reproductive Phisiology. In: LITZ, R.E. The mango. Wallingford: CAB International, 1997, p.69-121.

DAZIEL, J.; LAWRENCE, D.K. Biochemical and biological effects of kaurene oxidase inhibitors, such as paclobutrazol. **British Plant Growth Regulators Group Monograph**, v.4, p.1-14, 1984.

FELIPPE, G. M. Etileno. In: FERRI, M. G. **Fisiologia Vegetal**. 2.ed. São Paulo: E.P.U., 1979. p.163-192.

FERRARI, D.F.: SERGENT, E.A. Promoción de la floración y frutificación en mango (*Mangifera indica*, L.) cv. Haden, com paclobutrazol. **Revista de la Facultad de Agronomia**, Maracay, n.22, p.9-17, 1996.

International Simposium On Tropical And Subtropical Fruits (3:2004:Fortaleza, Ce , Brasil). Fruits For Health World: Programa And Abstracts. – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 183 p. Embrapa Agroindústria Tropical, Documentos, 83.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

NUÑEZ-ELISEA, R. Ethylene and endogenous factors possibly involved in mango flowering. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.275, p.441-447, 1990.

NUÑEZ-ELISEA, R; DAVENPORT, T.L. Effect of leaf age, duration of cold temperature treatment, and photoperiod on bud dormancy release and floral initiation in mango. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.62, p.63-73, 1995.

NUÑEZ-ELISEA, R; DAVENPORT, T.L. Expression of the endogenous flowering promoter in mango (*Mangifera indica*, L). **Proceedings of the Plant Growth Regulator Society American**, p.245-247, 1989.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA MANGUEIRA

Flávia Rabelo Barbosa

Eng^o. Agr^o, Dr^a., Pesquisadora, Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE. E-mail: flavia@cpatsa.embrapa.br

Durante seu desenvolvimento e produção, a mangueira é atacada por diversos artrópodes, que provocam diferentes tipos de danos. Na literatura internacional, 260 espécies de insetos e ácaros têm sido registrados como pragas de maior ou menor importância da mangueira (Peña et al., 1998). No Brasil, das 148 espécies de insetos e ácaros associados à mangueira, como pragas-chave, secundárias ou ocasionais, 31 danificam frutos, 78 danificam folhas, 18 danificam inflorescências, 9 danificam brotações e 45 danificam ramos e troncos (Barbosa et al., 2005). Como praga-chave ou principal, considera-se aquela que, com frequência, provoca danos econômicos, exigindo medidas de controle; praga secundária aquela que embora cause danos à cultura, raramente provoca danos econômicos, enquanto as esporádicas ou ocasionais podem causar danos em áreas localizadas em determinado período. A classificação em praga-chave ou secundária pode variar, dependendo da região e uma praga secundária pode tornar-se de importância econômica, como resultado de mudanças em práticas culturais e uso indiscriminado de agrotóxicos.

I. PRAGAS-CHAVE NA CULTURA DA MANGUEIRA

MOSCAS-DAS-FRUTAS - *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae)

As moscas-das-frutas fazem parte de um grupo de pragas responsável por grandes prejuízos econômicos na cultura da mangueira, não só pelos danos diretos que causam à produção, como, também, pelas barreiras quarentenárias impostas pelos países importadores. *A. obliqua* é a principal mosca-das-frutas que ataca a manga. No Vale do São Francisco *C. capitata* (Figura 1) é a espécie mais comum, contudo, além dessa espécie, são relacionadas onze espécies do gênero *Anastrepha* (Figura 2): *A. zenildae*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. fraterculus*, *A. pickeli*,



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

A. distincta, *A. serpentina*, *A. manihot*, *A. dissimilis*, *A. montei* e *A. daciformis*, das quais, apenas as três últimas não utilizam a manga como hospedeira (Paranhos et al., 2004; Haji et al., 2001; Haji & Miranda, 2000; Souza Filho, 1999; Nascimento et al., 1991). Os gêneros *Bactrocera*, *Dirioxa* and *Toxotrypana* não foram ainda registrados.



Foto: Cherre Sade.

Fig. 1. Adulto de *Ceratitis*



Foto: Cherre Sade.

Fig. 2. Adulto de *Anastrepha*

Os ovos das moscas-das-frutas são introduzidos, por meio do ovipositor, abaixo da casca do fruto, de preferência ainda imaturos. No local onde são depositados, pode ocorrer contaminação por fungos ou bactérias, o que resulta no apodrecimento local do fruto. Aproximadamente dois dias após a postura, eclode a larva, que passa a se alimentar da polpa do fruto hospedeiros, reduzindo sua qualidade e tornando-o impróprio para consumo *in natura*, comercialização e industrialização. Os frutos atacados amadurecem prematuramente e passam por processo de podridão generalizada (Nascimento et al., 2002).

II. PRAGAS SECUNDÁRIAS DA MANGUEIRA

1. PRAGAS DA INFLORESCÊNCIA E DE FRUTOS

TRIPES - *Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae)

No Vale do São Francisco, *S. rubrocinctus* (Figura 3) e *F. schultzei* são as espécies mais comuns de tripes que atacam a mangueira. Espécies do gênero *Frankliniella* têm sido relatadas ocasionando danos em panículas, por sua alimentação em nectários e anteras de flores, que poderá resultar em perda



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

prematura de pólen (Peña and Mohyuddin, 1997). *S. rubrocinctus* e *F. schultzei* também têm sido reportados danificando frutos. Em altas infestações o dano é visível na casca dos frutos (Figura 4), que apresentam manchas ou rachaduras que depreciam o seu valor com comercial (Barbosa et al., 2000a; Brandão & Boaretto, 1999).



Foto: Kwee & Chong (1990)

Fig. 3. Adulto de *Selenothrips*



Foto: Eduardo Alves de Souza

Fig. 4. Danos de trips em fruto.

LAGARTAS - *Pleuroprucha asthenaria* (Lepidoptera: Geometridae) e *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera: Pyralidae).

Alimentam-se de pétalas e ovários de flores, resultando no secamento parcial ou total da inflorescência com conseqüente diminuição da frutificação. Frutos pequenos e o pedúnculo podem, ainda, apresentar a superfície da epiderme danificada pelas larvas, levando a queda ou amadurecimento precoce. A presença destas lagartas é maior em inflorescências compactadas pelo uso do paclobutrazol ou, infectadas pelo fungo *Fusarium* spp., (agente da malformação floral), ambiente favorável ao ataque da praga.

C. gnidiella (Figura 5) também é uma praga comum em videiras na nossa região (Moreira et al., 2004) enquanto *P. asthenaria* (Figura 6) tem sido relatada em inflorescências e grãos de sorgo, na Colombia (Pulido, 1979).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco



Fotos: Cherre Sade

Fig. 5. Larva de *Cryptoblabe gnidiella*.



Fotos: Cherre Sade

Fig. 6. Larva de *Pleuroprucha asthenaria*.

MOSQUINHA-DA-MANGA, MOSCA-DA-PANÍCULA – *Erosomyia mangiferae*
(Diptera: Cecidomyiidae)

É originária da Índia e foi introduzida nas Américas por meio de mudas importadas (Cunha et al., 2000). O primeiro relato sobre *E. mangiferae*, no Brasil, foi feito por Silva et al. (1968), sem que fosse mencionado o local de ocorrência. Em meados de 1993, constatou-se sua presença no Submédio São Francisco. Desde então, tem sido observado na região, acentuado aumento populacional desse inseto, estando presente nos municípios de Petrolina, em Pernambuco, e em Juazeiro, Casa Nova, Remanso e Sobradinho, na Bahia (Haji et al., 2000).

As larvas atacam panículas florais e os frutos em formação no estágio de “chumbinho”. Em consequência do seu ataque ao 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., 2000; Barbosa et al., 2000a; Haji et al., 1996).

COCHONILHAS

As cochonilhas *Aulacaspis tubercularis* (Figura 7), *Saissetia oleae* (Figura 8), *Pinnaspis* sp. e *Pseudococcus* sp., infestam os frutos da mangueira, podendo ocasionar exsudação de látex, manchas e deformações nos frutos, desqualificando-os para fins comerciais (Peña, 2004; Icuma & Cunha, 2001; Gallo et al., 2002).

A.tubercularis é considerada a espécie mais importante nos pomares destinados à exportação (Nascimento et al., 2002). De acordo com Souza Filho et al.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

(2004), há indícios de que o orifício feito para a sua alimentação no fruto, favorece a penetração de patógenos de pós-colheita.



Foto: Cunha et al. (2000)

Fig. 7. *Aulacaspis tubercularis*



Fig. 8. *Saissetia oleae* em fruto de

PULGÕES - *Aphis gossypii*, *A. craccivora* e *Toxoptera aurantii* (Hemiptera: Aphididae)

A ocorrência de pulgões em mangueira, em condições de campo, não é comum. Entretanto, em plantios comerciais no Submédio São Francisco, observam-se infestações de afídeos causando danos às plantas. São insetos sugadores, polípagos e podem estar em outras culturas ou colonizando plantas invasoras, localizadas próximas ou no interior do pomar (Barbosa et al., 2005; Ferreira & Barbosa, 2002).

Ao alimentarem-se da seiva, injetam na planta substâncias tóxicas, que provocam o o secamento e a queda de flores, reduzindo, conseqüentemente, a produção de frutos. Além disso, há redução da capacidade fotossintética da planta, devido à ocorrência de fumagina (Barbosa et al., 2001b).

ÁCARO - *Oligonychus* spp. (Acari: Tetranychidae)

Ocasionalmente, podem acarretar danos às flores e frutos novos. Infestações severas tornam os frutos de coloração ferrugínea (Oliveira, 1980; Cunningham, 1991; Peña & Mohyuddin, 1997).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

CIGARRINHA-DOS-PEDÚNCULOS – *Aethalion reticulatum* (Hemiptera: Aetalionidae)

Suga grande quantidade de seiva, colonizando pedúnculos, causando atraso no desenvolvimento e a queda de frutos (Gallo et al., 2002; Souza Filho et al. 2004).

IRAPUÁ - *Trigona spinipes* (Hymenoptera: Apidae)

Em busca de resina para a construção de seus ninhos, estes insetos atacam flores e frutos da mangueira, provocando a queda prematura de flores e frutos (Cunha et al., 2000).

2. PRAGAS DE FOLHAS E DE BROTAÇÕES

Pragas de folhas e brotações da mangueira causam danos pela redução da área fotossintética da planta, reduzindo, conseqüentemente, a quantidade de fotossintatos translocados para as raízes e frutos (Peña, 2004). No Brasil, as mais prejudiciais a mangueira são os tripses, os ácaros, a mosquinha da manga, besouros, lagartas, pulgões e cochonilhas.

TRIPES - *Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae)

O ataque dos tripses nas folhas ocorre principalmente na superfície inferior (Figura 9), próximo à nervura central, causando necrose e, posteriormente, queda prematura. 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 tripses (Nascimento & Carvalho, 1998; Peña et al., 1998).



Foto: Cunha et al. (2000)

Fig. 9. Danos de *Selenothrips rubrocinctus* em folhas.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

ÁCAROS

Os ácaros, principalmente os eriofídeos, acham-se mundialmente disseminados nos pomares de mangueira. Há registro na literatura brasileira de várias espécies de ácaros, responsáveis por danos causados em folhas e gemas da mangueira.

Microácaro da mangueira – *Aceria (=Eriophyes) mangiferae* (Acari: Eriophyidae)

É o ácaro mais prejudicial a mangueira. Habita as gemas florais e vegetativas. Ocorre principalmente em época quente e seca (Cunha et al., 2000). Causa a morte das gemas terminais e laterais e superbrotamento (Figura 10), dificultando o desenvolvimento das plantas novas que ficam raquíticas e de copa mal formada (Gallo et al., 2002). Sua maior importância na mangueira é por ser vetor do fungo *Fusarium* spp., agente etiológico da malformação da mangueira (Moreira et al., 1999; Mora Aguilera et al., 1998), que é uma das sérias doenças desta frutífera em São Paulo e na região semi-árida, provocando drástica redução na produção (Tavares, 1995; Rossetto et al., 1989).



Foto: Manoel Teixeira de Castro

Fig. 10. Superbrotamento

Ácaro branco – *Poliphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae)

São ácaros típicos de ponteiros, ocorrendo geralmente em mudas nas condições de viveiro Rossetto et al. (1996). Infestam somente as partes novas da planta, como as folhas em formação, as quais tornam-se mais estreitas, com os bordos ligeiramente arqueados para baixo, havendo enrijecimento e queda de folhas



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

novas e morte dos ponteiros. No Submédio do Vale do São Francisco, sua ocorrência é comum em pomares comerciais (Barbosa et al., 2002).

Oligonychus spp.

As espécies *O. biharriensis* e *O. yothersi* desenvolvem-se na face superior das folhas, recobrando-as com pequena quantidade de teia. São mais frequentes na época seca do ano (Flechtmann, 1976).

Podem tornar-se pragas importantes devido a desequilíbrios ocorridos pelo controle de outras pragas (Peña et al., 1998). Causam danos em mangueira, devido ao secamento e queda de folhas. Em infestações severas, as folhas apresentam-se recobertas por um pó, devido à grande quantidade de ecdises do ácaro. De acordo com Flechtmann (1976), o ataque destes ácaros faz com que as folhas percam seu brilho característico, observando-se entre os fios de teia certa quantidade de poeira e detritos, conferindo um aspecto de sujeira às folhas, que apresentam um bronzeado característico.

Allonychus braziliensis (Acari: Tetranychidae)

As fêmeas de *A. braziliensis* são vermelhas, desenvolvem-se na face inferior das folhas, tecendo considerável quantidade de teia (Cunha et al., 2000). Estes ácaros provocam, na face inferior das folhas, o aparecimento de manchas esbranquiçadas, às vezes prateadas. Quando em infestações severas, observa-se um bronzeamento na face superior da folha (Flechtmann, 1976).

Mosquinha-da-Manga, Mosca-da-Panícula – *Erosomyia mangiferae*

E. mangiferae ataca tecidos tenros das plantas, dentre eles as folhas novas e brotações. Nas folhas novas, ocorrem inúmeras pontuações (Fig. 11), contendo as larvas em seu interior. Essas pontuações tornam-se escuras e necrosadas, após a saída das larvas, podendo ser confundidas com manchas fúngicas. Contudo, os bordos das folhas atacadas apresentam ondulação característica, observando-se também nas manchas, orifícios decorrentes da saída da larva. Nas brotações (Fig. 12) e no eixo da inflorescência, observam-se pequenos orifícios, onde há formação



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

de galerias que se tornam necrosadas, apresentando, posteriormente, uma exsudação, principalmente nas brotações (Haji et al., 2000; Barbosa et al., 2000b).



Foto: Cherre Sade

Fig. 11. Danos de *Erosomyia mangiferae* em folhas.



Foto: Cherre Sade

Fig. 12. Danos de *Erosomyia mangiferae* em

BESOUROS

Besouro amarelo - *Costalimaita ferruginea vulgata* (Coleoptera: Chrysomelidae)

É um inseto polífago (Figura 13), de ampla distribuição geográfica, que ataca diversas plantas cultivadas, como abacateiro, algodoeiro, bananeira, cajueiro, goiabeira e eucalipto, entre outras. Ataca as folhas mais novas e brotos da mangueira (Cunha et al., 2000).

Ataca as folhas novas, perfurando-as e deixando-as com um aspecto rendilhado. Dependendo da intensidade da infestação, a folha pode tornar-se inteiramente rendilhada, diminuindo consideravelmente a área fotossintética (Gallo et al., 2002). No Vale do São Francisco não tem causado problemas, contudo em São Paulo é considerada praga severa durante a implantação e formação dos pomares (Souza Filho et al., 2004).



Foto: Cherre Sade

Fig. 13. Adulto de *Costalimaita ferruginea vulgata*.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Besouro-de-limeira - *Sternocolaspis quatordecimcostata* (Coleoptera: Chrysomelidae)

Ataca as folhas novas, perfurando-as e deixando-as com um aspecto rendilhado, porém, mesmo em altas densidades populacionais, o dano deste inseto limita-se às folhas novas (Nascimento et al., 2002).

PULGÕES - *Aphis gossypii*, *A. craccivora* e *Toxoptera aurantii*

Os pulgões localizam-se na face inferior das folhas ou em brotações. Ao alimentarem-se da seiva, injetam na planta substâncias tóxicas, que provocam o encarquilhamento, a murcha, o secamento e a queda de folhas. Além disso, há redução da capacidade fotossintética da planta, devido à ocorrência de fumagina (Ferreira & Barbosa, 2002; Barbosa et al., 2001b).

LAGARTAS

Várias lagartas podem danificar folhas da mangueira. A mais comum é *Megalopyge lanata* (Lepidoptera: Megalopygidae), conhecida como lagarta de fogo, lagarta cabeluda, taturana ou sassurana, é uma espécie polífaga e de ampla distribuição geográfica (Gallo et al., 2002). Dependendo do seu estágio de desenvolvimento, ataca as folhas raspando ou cortando o limbo foliar (Rossetto et al., 1996). No Vale do São Francisco, é raro a ocorrência de *M. lanata*, sendo mais comum o ataque de *Eacles imperialis magnifica* (Figura 14), que destrói o limbo foliar, podendo desfolhar completamente as plantas.



Fotos: Cherre Sade

Fig. 14. Larva e adulto de *Eacles imperialis magnifica*.



COCHONILHAS

As cochonilhas *Aulacaspis tubercularis* (Figura 15), *Pseudaonidia trilobitiformis* (Figura 16), *Saissetia coffeae*, *S. oleae*, *Pinnaspis* sp. e *Pseudococcus adonidum*, atacam folhas da mangueira, podendo ocasionar em infestações severas: queda de folhas, redução do crescimento da planta e o aparecimento de fumagina, devido a produção de “honeydew” (Peña, 2004; Icuma & Cunha, 2001; Gallo et al., 2002; Nascimento et al., 2002).



Fotos: Cherre Sade; Cunha et al. (2000)

Fig. 15. *Aulacaspis tubercularis* em folhas



Fotos: Cunha et al. (2000)

Fig. 16. *Pseudaonidia trilobitiformis* em folhas.

FORMIGAS CORTADEIRAS *Atta sexdens*, *Atta laevigata* e *Acromyrmex* spp. (Hymenoptera, Formicidae)

As formigas cortadeiras podem causar severas desfolhas em mudas, ainda nos viveiros e em pomares em formação (Figura 17). Quando não controladas, após a transferência das mudas para o campo, retardam o desenvolvimento e podem causar até morte de plantas (Cunha et al., 2000).



Foto: Diniz da C. Alves

Fig. 17. Danos de saúva em mangueira.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Nos pomares de manga é mais comum a ocorrência das espécies *Atta sexdens* e *A. laevigata*, conhecidas vulgarmente como saúva limão e saúva cabeça-de-vidro, respectivamente. Dentre as quenquéns, são várias as espécies que podem causar danos à mangueira, em especial *Acromyrmex coronatus*, *A. crassispinus*, *A. laticeps*, *A. rugosus* e *A. subterraneus*. Apesar de construírem ninhos mais superficiais e menos populosos, não são menos importantes que as saúvas, principalmente pela dificuldade de localização dos ninhos para a execução das medidas de controle (Brandão & Boaretto, 2002).

3. PRAGAS DE TRONCOS E DE RAMOS

Broca-da-mangueira - *Hypocryphalus mangiferae* (Coleoptera: Scolytidae)

Este inseto tem como único hospedeiro da mangueira, sendo encontrado, geralmente, em todas as regiões do mundo onde existe esta fruteira. Com exceção do Brasil, em todos os países onde ocorre é inexpressivo como praga. A presença em nosso país do fungo *Ceratocistis fimbriata*, agente causal da doença “seca da mangueira”, faz com que *H. mangiferae* seja de relativa importância, por ser o vetor desta doença. No Estado de São Paulo, Donadio (1980) relata que dos vários insetos que afetam os ramos da mangueira, *H. mangiferae* é o mais importante. Contudo, o fungo pode também infectar as plantas, penetrando pelas raízes sem necessidade de vetor, mas, também, pode ser disseminado pelas mudas (Rossetto et al., 1996; Rossetto & Ribeiro, 1990). A “seca da mangueira” é capaz de causar a morte de plantas em qualquer estágio de desenvolvimento, desde plantas jovens até árvores centenárias (Gallo et al., 2002).

Ataca a região entre o lenho e a casca da mangueira, iniciando pelos ramos mais novos da parte superior da planta. Posteriormente, atinge os galhos inferiores, progredindo em direção ao tronco. A penetração do inseto na planta ocorre pelas cicatrizes da inserção das folhas ou extremidades cortadas (Rossetto et al., 1989).

Coleobroca - *Chlorida festiva* (Coleoptera: Cerambycidae)

As larvas de *C. festiva* broqueiam o tronco e os ramos mais grossos da mangueira, abrindo galerias que, dependendo do seu número, tamanho e



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

localização, podem comprometer totalmente a planta (Gallo et al., 2002; Nascimento & Carvalho, 1998).

COCHONILHAS

As cochonilhas *Aulacaspis tubercularis*, *Saissetia coffeae*, *S. oleae*, *Ceroplastes* sp., *Pinnaspis aspidistrae* e *Pseudococcus adonidum* atacam a mangueira, determinando o secamento de ramos, quando em alta infestação, pela sucção contínua da seiva (Brandão & Boaretto, 2002; Cunha et al., 1993; Souza Filho et al. 2004).

III. AMOSTRAGEM, NÍVEL DE AÇÃO E CONTROLE DE PRAGAS DA MANGUEIRA

No campo, a simples observação visual não expressa a população real das pragas presentes no plantio. Para o controle racional das pragas da mangueira, indica-se a realização de amostragens, isto é, inspeções regulares na área, para verificação do nível de infestação da praga, com base no número de insetos capturados em armadilhas (moscas-das-frutas), no número e nos sintomas de ataque (outras pragas).

É importante se ter em mente que a presença da praga no campo não implica, necessariamente, em seu controle, pois, se isto não significar perdas econômicas, sua presença ou injúrias poderão ser toleradas. Esta tolerância é o fator que distingue o Manejo Integrado de Pragas (MIP) do sistema convencional de controle de pragas. Assim, só será realizado o controle quando o nível de ação for atingido. O nível de controle ou nível de ação refere-se à menor densidade populacional da praga que indica a necessidade de aplicação de táticas de controle, para impedir que uma perda de produção de valor econômico seja atingida (Torres & Marques, 2000). É bom lembrar que o nível de controle deverá ser adequado às condições da região onde o monitoramento estiver sendo executado e que a tolerância desse índice, é em função do grau de exigência do mercado do destino da fruta, e ainda, se será utilizada *in natura* ou para indústria.

O monitoramento e a determinação do nível de ação das pragas, possibilitam o controle, de maneira racional e econômica, trazendo como consequência redução dos custos de produção, dos riscos de resíduos nos frutos e de intoxicação de



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

trabalhadores, resultando em produção econômica e ambientalmente sustentável e em qualidade de vida para os produtores e trabalhadores do campo.

O monitoramento da população de moscas-das-frutas é realizado por meio de armadilhas. Para se fazer o monitoramento das outras pragas, recomenda-se a divisão da área em parcelas de 1 a 5 ha, de 6 a 10 ha e de 11 a 15 ha. Nos casos de pomares com mais de 15 ha, dividi-los em parcelas menores, para maior precisão da amostragem. Em parcelas com até 5 ha, amostrar 10 plantas; maior que 5 e até 10 ha, amostrar 14 plantas, e maior que 10 e até 15 ha, amostrar 18 plantas (Barbosa et al., 2001c). As plantas devem ser selecionadas ao acaso, fazendo-se caminhamento em forma de ziguezague. Deve-se levar em consideração a uniformidade da parcela, em relação ao solo, idade da planta, manejo e tratamentos culturais, assim como as plantas devem pertencer à mesma cultivar.

1. MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Moscas-das-frutas - *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp.

Utilizam-se armadilhas do tipo Jackson para a coleta de machos de *C. capitata* e do tipo McPhail para a coleta do gênero *Anastrepha*, uma para cada cinco hectares. A utilização de armadilhas permite conhecer as espécies presentes na área, sua frequência e flutuação populacional no decorrer do ano, sendo que o nível de controle é determinado pelo MAD (Mosca/Armadilha/Dia), que é calculado pela fórmula: $MAD = M/AxD$, onde M é a quantidade de moscas capturadas; A é o número de armadilhas no pomar e D é o número de dias de exposição da armadilha (Souza & Nascimento, 1999).

TRIPES - *Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella schultzei*

Ramos: do início da brotação até o início da floração, efetuar cinco vezes a batidura (em bandeja plástica branca) de oito ramos (brotações e/ou folhas novas) por planta, sendo dois em cada quadrante, para observar a presença de tripes.

Inflorescências e frutos: a partir do início da floração até a fase de “chumbinho”, efetuar cinco vezes a batidura de quatro panículas novas por planta (uma por quadrante), para contagem dos tripes. Da fase de “chumbinho” até 25 dias antes da colheita, observar a presença de tripes em quatro frutos por planta (um por quadrante).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

LAGARTAS DA INFLORESCÊNCIA- *Pleuroprucha asthenaria* e *Cryptoblabe gnidiella*

Efetuar, ao acaso, a batidura (em bandeja plástica branca) de quatro panículas por planta (uma em cada quadrante), para observar a presença ou ausência de lagartas. Quando as panículas forem adensadas, devem ser abertas.

MOSQUINHA-DA-MANGA, Mosca-da-Panícula – *Erosomyia mangiferae*

Brotações: observar a presença ou ausência da praga ou seus danos, em oito brotações, sendo duas em cada quadrante da planta;

Folhas novas: observar a presença da praga ou sintomas em folhas novas de oito ramos por planta, sendo duas em cada quadrante;

Ramos: observar a presença ou ausência da praga na haste de oito ramos por planta, sendo dois ramos por quadrante;

Inflorescências: observar a presença ou ausência da praga em quatro panículas por planta, sendo uma em cada quadrante;

Frutos: observar, até a fase de chumbinho, a presença ou ausência da praga em um fruto por quadrante.

MICROÁCARO DA MANGUEIRA – *Aceria (=Eriophyes) mangiferae*

Tendo em vista a dificuldade de visualização do ácaro a olho nu, a amostragem deve ser feita com base nos sintomas da presença do ácaro (Fig. 2). Deve-se observar a presença da praga, em oito brotações, sendo duas em cada quadrante da planta.

COCHONILHAS

1. Metodologia Recomendada para o Submédio do Vale do São Francisco (Barbosa et al., 2001c)

Aulacaspis tubercularis; *Pseudaonidia trilobitiformis*; *Pseudococcus adonidum*

Folhas: a amostragem deve ser feita ao acaso, observando-se, em cada quadrante da planta, a presença ou ausência de cochonilhas vivas, em folhas de dois ramos (das partes medianas e inferior da planta).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Frutos: Da fase de chumbinho até 25 dias antes da colheita, observar, ao acaso, a presença ou ausência de cochonilhas vivas em um fruto (parte interna da planta) por quadrante.

2. Metodologia Recomendada para o Estado de São Paulo (Souza Filho et al., 2004) Cochonilha-branca (*Aulacaspis tubercularis*)

As plantas devem ser monitoradas mensalmente no período vegetativo e semanalmente no período de frutificação. A amostragem deve ser feita ao acaso, em ramos, folhas e frutos.

Ramos: observar a presença da praga, em quatro ramos da parte interna da planta (um por quadrante), até o terceiro fluxo de crescimento, inclusive. Nestes ramos, escolher uma folha infestada para verificar se a cochonilha está viva. Quando se constatar cochonilha viva. O ramo será considerado infestado.

Frutos: Inspecciona um fruto da parte interna da planta.

PULGÕES - *Aphis gossypii*, *A. craccivora* e *Toxoptera aurantii*

Brotações: observar a presença ou ausência da praga, em oito brotações, sendo duas em cada quadrante da planta;

Folhas novas: observar a presença ou ausência da praga em folhas novas de oito ramos por planta, sendo dois em cada quadrante;

Inflorescências: observar a presença ou ausência da praga em quatro panículas por planta, sendo uma em cada quadrante.

Besouro amarelo - *Costalimaita ferruginea vulgata*

Em plantios com até quatro anos de idade, o monitoramento deve ser feito rotineiramente. Faz-se a inspeção de folhas novas, na periferia do pomar, onde normalmente o ataque é iniciado. Deve-se observar a presença ou ausência da praga em folhas novas de oito ramos por planta, sendo dois em cada quadrante (Souza Filho et al., 2004).



2. NÍVEL DE AÇÃO (Tabela 2)

3. CONTROLE

MOSCAS-DAS-FRUTAS - *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp.

A necessidade de alternativas substitutivas dos métodos químicos convencionais, aliada à crescente cobrança da sociedade por métodos não tóxicos ao homem e ao meio ambiente, tem estimulado a busca por novos métodos de controle dessa praga (Barbosa et al., 2001a).

Controle Químico

Para menor impacto do inseticida sobre os inimigos naturais, recomenda-se a utilização dos inseticidas (Tabela 1) na forma de isca tóxica, isto é, atrativo alimentar (hidrolisado de proteína ou melaço de cana-de-açúcar ou suco de frutas) mais inseticida e água. A aspersão é feita com uma brocha de parede ou pulverizador com bico em leque. Deve-se aspergir a isca num volume de 150 a 200 mL da calda em cada metro quadrado de copa da árvore, em ruas alternadas. A aplicação deve ser feita em ruas alternadas e na periferia do pomar (Nascimento et al., 2002). Recomenda-se a utilização de produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (Tabela 1).

Controle Cultural

A coleta e a destruição dos frutos maduros na planta ou caídos no chão devem ser realizadas, para impedir a emergência de adultos moscas-das-frutas. Tais frutos deverão ser colocados em uma vala de 50 a 70 cm de profundidade, ou serem destinados à alimentação animal (Barbosa et al., 2001a).

Também é de fundamental importância o controle das moscas-das-frutas em plantas hospedeiras, cultivadas ou nativas, próximas aos plantios comerciais de mangueira, bem como a eliminação de hospedeiros alternativos que possam favorecer o desenvolvimento populacional da praga (Cunha et al., 2000).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Controle Biológico

O controle natural das moscas-das-frutas, por meio de parasitóides e redadores, não é suficiente para regular a população, pois a ação desses inimigos naturais é bastante prejudicada pelo uso intensivo e por aplicações não-criteriosas de inseticidas (Barbosa et al., 2001a). No Submédio São Francisco, a população de parasitóides é extremamente baixa e a única espécie de nativa encontrada até o momento é *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae) (Haji et al., 1998, Paranhos et al., 2004).

Entre os agentes de controle biológico (predadores, patógenos, nematóides, bactérias e parasitóides) de moscas-das-frutas, os parasitóides da família Braconidae ocupam lugar de destaque e são os mais utilizados em programas de controle na Espanha, Havaí, nos Estados Unidos, Guatemala e no México. Em 1994, a Embrapa Mandioca e Fruticultura introduziu no Brasil a espécie *Diachasmimorpha longicaudata*, parasitóide exótico da última fase larval de moscas-das-frutas (Nascimento et al., 1998). Desde 1998 este inimigo natural vem sendo liberado no Amapá, visando a erradicação em território brasileiro da mosca-da-carambola (Oliveira, 2002). A Embrapa Mandioca e Fruticultura já iniciou o processo de registro do inseto para seu uso no controle de moscas-das-frutas e, brevemente, a Biofábrica Moscamed Brasil, em Juazeiro-BA, estará produzindo e liberando semanalmente cerca de 10 milhões de parasitóides na região do Submédio do Vale do São Francisco (Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002; Paranhos et al., 2004).

A ação do *D. longicaudata* ocorre com a localização da larva no interior do fruto. A larva ao se alimentar produz vibrações que são percebidas pelo parasitóide através de suas antenas. A fêmea introduz o ovipositor no interior do fruto e realiza a postura no interior do corpo da larva. Ao entrar em fase de pupa no solo, o conteúdo corporal é consumido pela larva do parasitóide, que finalizada sua fase larval se transforma em pupa dentro do pupário da mosca. Assim, ao invés de emergir um adulto de mosca-das-frutas, emerge um parasitóide (Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002; Lawrence, 1981).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Utilização da Técnica do Macho Estéril

É a utilização de machos de moscas-das-frutas esterilizados por meio de radiação gama, para serem liberados na área de produção, em população no mínimo nove vezes maior do que a população natural no campo. Os machos esterilizados irão competir com os machos da mesma espécie, reduzindo, conseqüentemente, os acasalamentos férteis e a população da praga a cada geração.

A primeira biofábrica de insetos estéreis do país está localizada em Juazeiro-BA, com capacidade inicial para produzir 200 milhões de moscas-das-frutas por semana. A decisão da implementação dessa tecnologia tem um sólido apoio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Ciência e Tecnologia, governos estaduais, associações de produtores envolvidas e o apoio técnico da Embrapa, universidades, Comissão Nacional de Energia Nuclear e outras agências públicas relacionadas, bem como da FAO/IAEA e USDA/ARS (BIOFÁBRICA..., 2002).

Tratamento Hidrotérmico

Com o objetivo de minimizar os riscos de introdução de espécies exóticas de moscas-das-frutas, os Estados Unidos e o Japão impõem barreiras quarentenárias para a entrada da manga brasileira. Uma das exigências impostas é o tratamento pós-colheita denominado tratamento hidrotérmico, que consiste em submergir os frutos em água a 46°C por 75 a 90 minutos, para frutos com pesos até 425 g e de 426 a 650 g, respectivamente, com o objetivo de matar ovos e/ou larvas de moscas-das-frutas presentes nos frutos in natura (Nascimento et al., 2002).

TRIPES - *Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella schultzei*

Controle Cultural

Na entressafra, os tripes sobrevivem em plantas daninhas e, o controle destas plantas pode diminuir sua infestação. Lima (1997) relatou a ocorrência de *F. schultzei* em várias ervas daninhas, como: *Amaranthus deflexus* (bredo, caruru-rasteiro), *Ageratum conyzoides* (mentrasto, picão roxo), *Bidens pilosa* (agulha, picão



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

preto), *Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho), *Chamaesyce hyssopifolia* (falso quebra-pedras, erva-de-andorinha), *Crotalaria incana* (guizo-de-cascavel), *Desmodium tortuosum* (rapadura-de-cavalo, carrapicho-beiço-de-boi), *Emilia sonchifolia* (serralha vermelha, falsa serralha), *Euphorbia heterophylla* (sara-ferida, leiteiro, amendoim bravo), *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola), *Malvastrum* sp. (malvastro), *Nicandra physaloides* (joá-de-capote), *Panicum maximum* (capim colônio), *Physallis angulata* (sapinho, canapú, bucho-de-rã), *Raphanus raphanistrum* (nabiça), *R. sativus* (rábano), *Sinapsis arvensis* (mostarda), *Solanum americanum* (Maria-pretinha) e *Wissadula subpeltata* (malva-estrela).

Controle Biológico

O controle biológico natural de *S. rubrocinctus* é realizado por larvas de crisopídeos, coccinelídeos e pelos tripses *Scolothrips sexmaculatus*, *Scolothrips* sp. e *Franklinothrips vespiformis* (Silva et al., 1968).

Controle Químico

Os princípios ativos fentiona e bifentrina são registrados pelo MAPA, para o controle de *S. rubrocinctus* (Tabela 1). Não existe produto registrado para *F. schultzei*.

LAGARTAS

Lagarta-de-Fogo - *Megalopyge lanata*

Controle Mecânico

Eliminação dos casulos aderidos aos ramos e tronco da planta.

Controle Químico

Fentiona, triclorfom (Tabela 1).

LAGARTAS DA INFLORESCÊNCIA- *Pleuroprucha asthenaria* e *Cryptoblabs gnidiella*

Logo no início da infestação dos microlepidópteros é necessário que o monitoramento seja iniciado, para controle, assim que o nível de ação for atingido. Do contrário, o controle dessas lagartas será dificultado. Além disso, devido a ocorrência de flores secas decorrentes do ataque das lagartas, há dificuldade na



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

penetração de inseticida, que deverá atingir o interior da inflorescência onde os insetos ficam abrigados.

Controle Biológico

De acordo com Gallo et al. (2002), *C. gnidiella* é parasitada pelo microhimenóptero *Brachymeria pseudoovata* (Hymenoptera: Chalcididae). Oliveira et al. (2004) registraram a ocorrência de duas espécies de Ichneumonidae parasitando *C. gnidiella*, sendo uma identificada como da subfamília Pimplinae e a outra Campopleginae.

Controle Químico

Não há, no Brasil, produto registrado no MAPA, para o controle destes insetos na mangueira.

Outras Medidas de Controle

- poda e queima de inflorescências com sintomas de malformação, uma vez que a compactação das mesmas favorece a reprodução e desenvolvimento das lagartas.
- utilização de feromônio sexual sintético para *C. gnidiella* (Botton et al., 2004).
- A descompactação mecânica ou química (Castro Neto & Menezes, 2002) aplicação de baixas dosagens de ácido giberélico) da panícula, favorece o controle dessas pragas, por facilitar a penetração do inseticida.

MOSQUINHA-DA-MANGA, MOSCA-DA-PANÍCULA – *Erosomyia mangiferae*

Controle Cultural

- Remoção e destruição de panículas atacadas

Controle Químico

Não existe produto registrado no MAPA para o controle dessa praga.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

COCHONILHAS

(*Aulacaspis tubercularis*, *Saissetia oleae*, *S. coffeae*, *Pinnaspis sp.* e *Pseudococcus sp.*, *Pseudaonidia tritiformis*, *Ceroplastes sp.*, *Pinnaspis aspidistrae*).

Controle Cultural

Retirada dos frutos atacados (Haji et al., 1995).

No caso de *A. tubercularis* evitar a utilização de grade, pois a poeira favorece o seu desenvolvimento (Souza Filho et al., 2004).

Controle Biológico

O ectoparasitóide *Aphytis sp.* e o endoparasita *Aspidiotiphagus lounsburyi* (Hymenoptera Aphelinidae) foram relatados no Cerrado e no Semi-Árido brasileiro, como inimigos naturais de *P. trilobitiformis* e *A. tubercularis*, respectivamente (Murakami et al., 2000).

As joaninhas *Azya luteipes* e *Pentilia egena* (Coleoptera:Coccinelidae), a vespa *Scutellista cyanea* (Hymenoptera: Pteromalidae) e crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) são predadores de cochonilhas (Gravena & Yamamoto, s.d.; Icumá & Cunha, 2001).

Controle Químico

Abamectina é registrado para *P. aspidistrae* (Tabela 1).

PULGÕES - *Aphis gossypii*, *A. craccivora* e *Toxoptera aurantii*

Controle Cultural

A eliminação de ervas daninhas hospedeiras do pulgão é importante medida de controle cultural. Em levantamentos realizados no pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA, constataram-se como ervas daninhas hospedeiras de *A. gossypii*: beldroega (*Portulaca oleracea*), breo (*Amaranthus spinosus*), pega pinto (*Boerhaavia diffusa*) e malva branca (*Sida cordifolia*) (Barbosa et al., 2000c).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Controle Biológico

Os inimigos naturais presentes no Vale do Submédio do Vale do São Francisco são: *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus* sp., aracnídeos, crisopídeos, sirfídeos e stafilínídeos (Barbosa et al., 2000c). A presença de microhimenópteros parasitóides também é comum na região, nos meses de junho e julho, quando o clima é mais ameno. As fêmeas deste inimigo natural realizam a postura no interior do corpo do pulgão, ocorrendo a morte do hospedeiro no final do desenvolvimento da larva do parasitóides. Em todas as fases de desenvolvimento, o microhimenóptero utiliza o exoesqueleto do afídio como proteção, até a emergência do adulto.

Controle Químico

Não há produto registrado pelo MAPA para pulgões em mangueira.

ÁCARO - Microácaro da mangueira - *Aceria* (= *Eriophyes*) *mangiferae*

Controle Químico

Quinometionato e enxofre são registrados no MAPA, para o controle desta praga (Tabela 1). De acordo com González et al. (1998) para que se obtenha redução da malformação, o controle químico deste ácaro deve ser realizado no início das brotações vegetativas. Contudo, segundo Rossetto et al. (1989), o controle químico do ácaro nem sempre resulta na redução da malformação das panículas.

Alternativo

O controle alternativo do microácaro pode ser feito com calda sulfocálcica (1,0 L de calda para 80 litros de água). Devem ser realizadas duas aplicações, a primeira na pré-florada e a segunda, 15 dias após (Penteado, 2000).

Outras medidas de controle

- utilização, pelos viveiristas, de ramos sadios para formação de mudas por meio de enxertia;
- nos viveiros, destruição de mudas com superbrotamento;
- poda e queima de ramos e/ou inflorescências com sintomas de superbrotamento e malformação.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

IRAPUÁ - *Trigona spinipes*

Controle Cultural

Destruição dos ninhos, localizados geralmente em plantas altas, situadas no interior ou nas proximidades da área atacada.

BESOUROS

Besouro Amarelo - *Costalimaita ferruginea vulgata*

Controle Cultural

Manter plantas invasoras nas entrelinhas do pomar, visando abrigo e proteção aos inimigos naturais (Souza Filho et al., 2004).

Controle Biológico

Os percevejos *Supputius cincticeps*, *Tynacantha marginata* (Hemiptera: Pentatomidae) e *Arilus carinatus* (Hemiptera: Reduviidae), bem como as aranhas *Misumenops pallens* (Araneae: Thomisidae), *Peucetia* sp. (Araneae: Oxyopidae) e os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metharizium anisopliae* são inimigos naturais do besouro amarelo (Souza Filho et al., 2004).

Controle Químico

Não há produto registrado no MAPA para este inseto.

Broca-da-mangueira - *Hypocryphalus mangiferae*

Controle Químico

Não há produto registrado no MAPA para este inseto.

Outras medidas de controle

- Proibição da entrada de mudas de outras regiões, em áreas onde a doença não ocorre;
- Utilização de porta-enxertos resistentes, tais como, Carabao, Manga d'água, IAC-103 (Espada Vermelha) e IAC-104 (Dura) (Gallo et al., 2002; Rosseto & Ribeiro, 1990);



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

- Eliminação de plantas novas ou de ramos de plantas adultas que apresentem secamento das folhas e orifícios nos ramos e/ou no tronco deixados pelos besouros (Nascimento & Carvalho, 1998);
- Evitar estresses hídrico e nutricional prolongados; as coleobrocas da família dos escolitídeos, geralmente, atacam plantas enfraquecidas (Cunha et al., 1993);
- Logo após o aparecimento do primeiro ramo atacado, instalar armadilhas (uma por planta), confeccionadas com recipiente de plástico, com furos na parte superior (volume equivalente a 1 - 2 L), contendo 200 a 300 mL de álcool etílico. A superfície externa deverá ser untada com óleo, para adesividade dos insetos atraídos pelo álcool. O óleo e o álcool deverão ser renovados a cada 30 dias. A pintura da armadilha, na cor amarela ou branca, aumenta a captura dos insetos (José et al., 1987).

FORMIGAS CORTADEIRAS

O controle das formigas deve ser anterior ao plantio das mudas, sendo recomendada uma vistoria na área a ser cultivada, com o objetivo de localizar os olheiros.

Controle Cultural

Braga Sobrinho et al. (1998) e Junqueira et al. (1996) relatam que a manipulação do meio ambiente para impedir, retardar, reduzir ou inibir o ataque ou o aparecimento de formigas, é um dos mais poderosos instrumentos de convivência harmônica com esta praga, por ser ecologicamente sustentado. Entre outras práticas, destacam-se:

- Movimentação do solo, nos locais dos formigueiros, principalmente no caso das quenquéns, pois seus formigueiros são bastante superficiais;
- Revestimento do caule com um cone de proteção (confeccionado com plástico ou câmara de ar), a 30 cm do solo, com a parte mais larga voltada para baixo, tem dado resultados excelentes por impedir a subida das formigas;
- Uso de garrafas de plástico (refrigerantes) para proteger plantas jovens e mudas recém-plantadas;



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

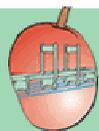
- Cultivo, próximo ao pomar, de plantas repelentes, como: batata-doce, gergelim, rim de boi e algumas euforbiáceas.

Controle Biológico

Os predadores naturais das saúvas são: aves, sapos, rãs, tatus, tamanduás, lagartos, lagartixas, besouros dos gêneros *Canthon* e *Taeniolobus*, formigas dos gêneros *Solenopsis*, *Paratrechina* e *Nomamyrmex*, além de mosca da família Phoridae (Junqueira et al., 1996).

Controle Químico

O controle químico é instrumento importante e, muitas vezes, imprescindível no controle das formigas cortadeiras. As técnicas mais comuns de controle empregadas são as iscas tóxicas e a termonebulização, por apresentarem boa eficiência de controle. Contudo, existem vários produtos disponíveis no mercado, como: pós-secos, líquidos, gases. As iscas (fipronil, sulfluramid, clorpirifós e outras) à base de bagaço de laranjas, óleos essenciais e cobre, atuam por ingestão e são de ação retardada, características essenciais para garantir a dinâmica de contaminação da colônia. Devem ser colocadas próximas às bocas dos formigueiros e junto dos carreiros. É o método de controle mais comum e eficiente; contudo, para emprega-lo é fundamental que o solo esteja seco (Forti et al., 1998).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 1. Produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle de pragas na cultura da mangueira.

Princípio Ativo	Nome Comercial	Grupo Químico ¹	Classe Toxicológica	Pragas
Abamectina	Vertimec 18 CE	(A)	III	Cochonilha (<i>Pinnaspis aspidistrae</i>)
Bifentrina	Talstar 100 CE	(P)	III	Tripes (<i>Selenothrips rubrocinctus</i>)
Enxofre ³	Sulficamp	(S)	IV	Microácaro (<i>A. mangiferae</i>)
Fenitrotion ²	Sumithion 500 CE	(OF)	III	cigarrinhas, tripes, lagarta-de-fogo
Fentiona ²	Lebaycid EC	(OF)	II	Moscas-das-frutas, tripes
	Lebaycid 500		II	(<i>Selenothrips rubrocinctus</i>), lagarta-de-fogo (<i>Megalopyge lanata</i>).
Mancozeb	Dithane SC	(DT)	III	Ácaros
Triclorfon	Dipterex 500	(OF)	II	Moscas-das-frutas, lagarta-de-fogo (<i>Megalopyge lanata</i>).
Quinometionato	Morestan BR	(HN)	IV	Microácaro (<i>A. mangiferae</i>)

¹ Grupo químico: (A) avermectina; (P) piretróide; (OF) organofosforado; (DT) ditiocarbamato; (S) enxofre; (HN) heterocíclico nitrogenado

² Inseticida acaricida

³ Acaricida e fungicida



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 2. Parte da planta a ser inspecionada e níveis de controle para pragas da mangueira.

Praga	Parte da planta a ser inspecionada	Nível de ação ¹	Fonte
Moscas-das-frutas <i>Anastrepha</i> spp.) <i>Ceratitis capitata</i>	-	0,5 mosca/armadilha/dia	Barbosa et al. (2001)
<i>Erosomyia mangiferae</i>	Brotações, folhas novas e ramos	≥ 10% de infestação	Barbosa et al. (2001)
	Panículas e frutos	≥ 2% de infestação	Barbosa et al. (2001)
<i>Aceria mangiferae</i>	brotações	≥ 5% de ramos com superbrotamento	Barbosa et al. (2001)
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Ramos	≥ 40 % de ramos infestados por tripses.	Barbosa et al. (2001)
	Panículas e frutos	≥ 10% de panículas e/ou frutos com 10 ou mais tripses	Barbosa et al. (2001)
Microlepidópteros da inflorescência	Panículas	≥ 10% de panículas infestadas	Barbosa et al. (2001)
<i>Costalimaita ferruginea vulgata</i>	Folhas	10% de infestação	Souza Filho et al., 2004
<i>Aulacaspis tubercularis</i>	Folhas	Período vegetativo: 50% de infestação	Souza Filho et al., 2004
		Período frutificação: 20% de infestação	
		≥ 10% de folhas infestadas	Barbosa et al. (2001)
	Frutos	10% de infestação	Souza Filho et al., 2004
		Presença de cochonilhas nos frutos	Barbosa et al. (2001)
<i>Pseudaonidia tribitiformis</i>	Folhas	50% ou mais de folhas infestadas	Barbosa et al. (2001)
<i>Pseudococcus adonidum</i>	Frutos	Presença de cochonilhas nos frutos	Barbosa et al. (2001)
Pulgões	Brotações, folhas e panículas	≥ 30% de brotações infestadas	Barbosa et al. (2001)



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F. R.; GONÇALVES, M. E. de C.; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A. de; SOUZA, E. A. de; SILVA, C.S.B. da; SOUZA, A. de M.; MIRANDA, I. da G. Artrópodes-praga e predadores (Arthropoda) associados à cultura da mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 471-474, 2005.

BARBOSA, F. R.; GONÇALVES, M. E. de C.; SOUZA, E. A. de; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. Arthropod pests and their natural enemies associated with mango trees at the São Francisco River Valley, Brazil. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 7., 2002, Recife. **Abstracts...** Recife: ISHS, 2002. p. 258.

BARBOSA, F.R.; NASCIMENTO, A.S. da; OLIVEIRA, J.V. de; ALENCAR, J.A. de; HAJI, F.N.P.. Pragas. In: **Goiaba: fitossanidade**. Brasília: Embrapa Semi-Árido (Petrolina, PE)-Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2001a. p. 29-58 (Frutas do Brasil, 18).

BARBOSA, F. R.; FERREIRA, R. G.; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; MOREIRA, A. N. **Monitoramento e determinação do nível de controle dos pulgões da mangueira**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001b. Não paginado. il. (Embrapa Semi- Árido. Instruções Técnicas, 43).

BARBOSA, F. R.; MOREIRA, A. N.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. **Monitoramento de pragas na cultura da mangueira**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001c. 23p. il. (Embrapa Semi- Árido. Documentos, 159).

BARBOSA, F. R.; MOREIRA, A. N.; ALENCAR, J. A. de; HAJI, F. N. P.; MEDINA, V. D. **Metodologia de amostragem e nível de ação para as principais pragas da mangueira, no Vale do São Francisco**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000a. 23p. il. (Embrapa Semi- Árido. Circular Técnica, 50).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; MOREIRA, A. N.; TAVARES, S. C. C. de H.; LIMA, M. F.; MOREIRA, W. A. **Monitoramento de pragas e doenças na cultura da mangueira.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000b. 33p. il. (Embrapa Semi- Árido. Documentos, 150).

BARBOSA, F. R.; SIQUEIRA, K. M. M.; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. **Estratégias de controle do pulgão da acerola em plantios irrigados no Submédio São Francisco.** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000c. 5p. il. (Embrapa Semi- Árido. Instruções Técnicas, 34).

BIOFÁBRICA para controle de moscas-das-frutas será na BA. Disponível em: <<http://www.clubedofazendeiro.com.br/noticias/NotPrint.asp?codigo=17985>>. Acesso em: 2 abr.2002.

BRAGA SOBRINHO, R.; OLIVEIRA, M. A. S.; WARUMBY, J.; MOURA, J. I. L. Pragas da Gravioleira. In: BRAGA SOBRINHO, R; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C.(Ed). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial.** Brasília: Embrapa-SPI, 1998. Cap 7. p. 131-141.

BRANDÃO, A. L. S.; BOARETTO, M. A. C. Pragas da mangueira. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO SOBRE PRODUÇÃO DE MANGA, 1., Vitória da Conquista-BA, Brasil. Univ. Estadual do Sudoeste da Bahia, In: SÃO JOSÉ, A.R.; REBOUÇAS, T.N.H.; ANGEL, D.N.; SOUZA, I.V.B.; DIAS, N.O.; BOMFIM, M.P. (Coord.). O agronegócio manga: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB – DFZ, 1999. 1 CD-ROM.

CASTRO NETO, M. T. de; MENEZES, A. C. P. Para florir. **Cultivar - Hortaliças e Frutas.** Pelotas, n. 12, p. 22-23, 2002.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

COSTA, V. A.; ARAÚJO, E. L. de; GUIMARÃES, J. A.; NASCIMENTO, A. S. Redescoberta de *Tetrastichus giffardianus* após 60 anos da sua introdução no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Resumos...** Gramado: SEB, 2004. p. 262.

CUNHA, M. M. da; SANTOS FILHO, H. P.; NASCIMENTO, A. S. do (Org.). **Manga:** fitossanidade. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. Cap. 3, p. 25-47, il. (Frutas do Brasil, 6).

CUNHA, M. M. da; COUTINHO, C. de C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FERREIRA, F. R. **Manga para exportação:** aspectos fitossanitários. Brasília: Embrapa-SPI, 1993, 104 p. il. (Embrapa-SPI. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 3).

CUNNINGHAM, I. Pests. In: BAGSHAW, J. (Ed.). **Mango pests and disorders.** Brisbane: Queensland Government, Queensland Department of Primary Industries, 1991, p. 10-21. (Queensland Department of Primary Industries. Information Series, Q189007).

DONADIO, L. C. **Cultura da mangueira.** Piracicaba: Livroceres, 1980. 72 p.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. Novas técnicas aprimoram combate à mosca-das-frutas. Frutas & Legumes, São Paulo, ano III, n.16, p. 16-19, 2002.

FERREIRA, R. G.; BARBOSA, F. R. Ocorrência de afídeos causando danos em mangueira (*Mangiferae indica* L.), no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 267-268, 2002.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola.** São Paulo: Nobel, 1976. 150 p. il.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. 2.ed., Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p. il.

GONZÁLEZ H., H.; VALLE de la P., A. R.; JAVIER M., J.; OTERO, C. G.; SÁNCHEZ M., R. Plagas del mango. In: TÉLIZ ORTIZ, D. (Ed.). **El mango y su manejo integrado en Michoacan**. Texcoco: Colegio de Postgraduados Mexico, 1998. p. 13-17.

GRAVENA, S.; YAMAMOTO, P. T. Cochonilhas dos citros: principais espécies e seus inimigos naturais chaves. São Paulo: CIBA-GEIGY, [s.d.]. Não paginado, il.

Haji, F. N. P.; MIRANDA, I. G., SOUZA, A. M., ALENCAR, J. A., BARBOSA, F. R., LIMA, M. P. L. **Monitoramento de moscas-das-frutas na cultura da manga, no Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina, PE, Embrapa Semi-Árido, 2001. 4 p. Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico. ISSN 1516-1609.

Haji, F. N. P.; MOREIRA, A. N.; ALENCAR, J. A. de; BARBOSA, F. R. 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.; MIRANDA, I. da G. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Pernambuco. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos. 2000. p.229-233.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

HAJI, F. N. P.; LIMA, I. L. S.; NASCIMENTO, A. S.; BISPO, R.; CARVALHO, R. S.; MIRANDA, I. G.; PREZOTTI, L. Monitoramento e levantamento de hospedeiros e inimigos naturais de moscas-das-frutas na cultura da manga no Submédio São Francisco. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 1998. 9 p. Embrapa Semi-Árido. Projeto 05.0.94.082. Projeto concluído.

HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J.A. de; PREZOTTI, L.; CARVALHO, R.S. de. **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.; CARVALHO, R. S. de; YAMAGUCHI, C.; SILVA, M. I. V. da; ALENCAR, J. A. de. 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.

ICUMA, I.; CUNHA, M. M. Pragas. In: MANICA, I. (Ed.). **Manga: tecnologia, produção, agroindústria e Exportação**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. Cap.9, p. 361-434.

JOSÉ, L. A. A.; HERLING, L. C. R.; NAKANO, O. Viabilidade do controle da “seca da mangueira” através do emprego de armadilhas para captura do vetor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11., 1987, Campinas. **Resumos...** Campinas: SEB, 1987. v. 1, p. 265.

JUNQUEIRA, N. T. V.; CUNHA, M. M. da; OLIVEIRA, M. A. S.; PINTO, C. A. de Q. **Graviola para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: Embrapa-SPI. 1996. 67 p. (FRUPEX, Publicações Técnicas, 22).

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.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

LAWRENCE, P. O. Host vibration - a cue to host location by the parasite, *Biosteres longicaudatus*. **Oecologia**, Berlim, v. 48, p. 249-251, 1981.

LIMA, M. G. de. **Espécies de tripes (Thysanoptera: Thripidae) associadas às plantas daninhas na entressafra do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no Campus de Jaboticabal**. 1997. 50 f. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, Jaboticabal.

MARICONE, F. A. M. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas**. São Paulo: Nobel, 1976. v. 2, 466 p.

MORA AGUILERA, A.; VEGA PEÑA, A.; TÉLIZ ORTIZ, D.; GONZÁLEZ RÍOS, M.; JAVIER MERCADO, J. Enfermidades 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, J. O. T.; SILVA, F. M. A.; MORAES, A. L. de. Avaliação da performance de alguns inseticidas no controle de *Cryptoblabes gnidiella* associada a videira (*Vitis vinifera*) no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004. Gramado. **Resumos...** Gramado: SEB. 2004. p. 376.

MOREIRA, W. A.; BARBOSA, F. R.; SANTOS, A. P.; MOREIRA, A. N. 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.

MURAKAMI, Y.; ICUMA, I. M.; OLIVEIRA, M. A. S. A study of biological control of insect pests in Brasília and Pernambuco: scale insects and a mealybug (Homoptera: Coccoidea) infesting mango trees and their parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea). In: PROJECT of Sustainable Agricultural Development and Natural Resources Conservation in the Brazilian Cerrado. Technical Report 1994-1999. Planaltina- DF: JICA: Embrapa Cerrados, 2000. Cap. 7. p. 171-188.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

NASCIMENTO, A.S. do, CARVALHO, R. da S., MENDONÇA M. da C.; BRAGA SOBRINHO, R.B. Pragas e seu controle. In: GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. Cap. 14, p. 277-297.

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.

NASCIMENTO, A.S. do; CARVALHO, R. da S.; MATRANGOLO, W.J.R.; LUNA, J.U.V. Situação atual do controle biológico de moscas-das-frutas com parasitóides no Brasil. **Informativo SBF**, Brasília, n.3, p. 12-15, 1998.

NASCIMENTO, A. S.; MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S.; MATIOLI, S. R. Ocorrência e índices de infestação de moscas-das-frutas (Tephritidae) em pomar comercial de manga no município de Buritizeiros (MG). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., 1991, Recife. **Resumos...** Recife: SEB, 1991. v. 2, p. 631.

OLIVEIRA, C. A. L. de. Ácaros da mangueira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGUEIRA, 1., 1980, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: FUNEP, 1980. p. 141-147.

OLIVEIRA, D. Praga da fruticultura vai ser combatida no Amapá. **Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura**, n. 2, p. 3, 2002.

OLIVEIRA, R. B. de; REDAELLI, L. R.; SANT'ANA, J.; BOTTON, M.; GUERRA, T. M. Primeiro registro de Pimplinae e Campopleginae (Hymenoptera: Ichneumonidae) como parasitóides de (Lepidoptera: Pyralidae) na cultura da videira em Bento Gonçalves, RS, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Resumos...** Gramado: SEB, 2004. p. 286.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

PARANHOS, B. J.; MIRANDA, I. da G.; ALENCAR, P.; BARBOSA, F. R. Parasitismo natural de moscas-das-frutas no Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004. Gramado. **Resumos...** Gramado: SEB. 2004. p. 661.

PEÑA, J. E. Integrated pest management and monitoring techniques for mango pests. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 645, p. 151-161, 2004.

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.

PEÑA, J.E.; MOHYUDDIN, A.I. Insect pest. In: LITZ, R.E. (Ed.). **The mango: botany, production and uses**. Wallingford: CAB International, 1997. Cap.10, p. 327-362.

PENTEADO, S. R. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e viçosa**. Campinas: Bueno Mendes Gráfica e Editora, 2000. 88p.

PULIDO, F. J. El gusano medidor de la panoja *Pleuroprucha asthenaria*, plaga del sorgo. **Revista Colombiana de Entomología**, Palmira, v. 5, n. 3/4, p. 35-43, 1979.

ROSSETTO, C. J.; RIBEIRO, I. J. A.; SABINO, P. B. G. J. C.; CARVALHO, R. P. de L.; KUBO, R.; OLIVEIRA, A. S. Pragas da mangueira. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MARTINS FILHO, J.; MORAIS, O.M. (Ed.). **Manga: tecnologia de produção e mercado**. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1996. p. 145-166.

ROSSETTO, C. J.; RIBEIRO, I. J. A. Seca da mangueira. XII. Recomendações de controle. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.65, n.2, p. 173-180, 1990.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

ROSSETTO, C. J.; RIBEIRO, I. J. A ; GALLO, P. B.; CARVALHO, R. P. de L. Pragas da mangueira e seu controle. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p. 133-148.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO. D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA. M. N.; SIMONI, L. da. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura-Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1968. 622 p.

SOUZA, D. R. de; NASCIMENTO, A. S. do. **Controle de moscas-das-frutas.** Petrolina, PE: VALEXPORT/ADAB/Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. il. Não paginado.

SOUZA FILHO, M. F.; COSTA, V. A. Manejo integrado de pragas na cultura da manga. In: ROZANE, D. E.; ;DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G.H.A.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manga: Produção integrada, industrialização e comercialização.** Viçosa, MG: UFV, 2004, p.339-376.

SOUZA FILHO, M. F. **Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo.** 1999, 173 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba.

TAVARES, S. C. C. de H. Principais doenças da mangueira e alternativas de 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.5, p. 125-155.

TORRES, J. B.; MARQUES, E. J. Tomada de decisão: um desafio para o manejo integrado de pragas. In: TORRES, J.B.; MICHEREFF, S.J. (Ed.). **Desafios do manejo integrado de pragas e doenças.** Recife: UFRPE, 2000. p. 152–173.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

WALDER, J. M. M. Produção de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais: Associação de moscas estéreis e controle biológico. In: PARRA, J. R. P., BOTELHO, P. S. M., CORRÊA-FERREIRA, B. S., BENTO, J. M. S. **Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores**. São Paulo: Manole, 2002. Cap. 11, p.181-190.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS DA MANGUEIRA

Rui Sales Júnior

Engº. Agrº, Dr., Professor Fitopatologia, UFERSA, fone 84 3315-1722, Mossoró, RN.

E-mail: jrui@hotmail.com

Erika Valente Medeiros

UFERSA, fone 84 3315-1722.

INTRODUÇÃO

A fruticultura tropical irrigada tem sido amplamente praticada e desenvolvida na região nordeste do Brasil, mais especificamente nos estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia. Isso se deve ao fato desses estados apresentarem condições edafo-climáticas favoráveis ao desenvolvimento dessa atividade, já que possuem temperatura, luminosidade, umidade do solo e do ar adequadas durante a maior parte do ano, o que vem a corroborar com as potencialidades agrícolas da região. Esta se tornou a maior produtora de frutos tropicais do mundo. Graças ao nível de tecnologia alcançado são produzidos frutos como manga, uva, graviola, goiaba, caju, abacaxi, melão e tantos outros.

A cultura da mangueira (*Mangifera indica* L.), de ampla adaptação às condições regionais de clima e solo, tornou-se não só o cartão postal da fruticultura irrigada, mas o símbolo de desenvolvimento de nossa economia. Apresentando-se como uma das principais atividades agrícolas da região, tornando-se um produto de excelente aceitação nos mercados nacional e internacional.

Isso se deve em parte a sua ampla adaptabilidade às condições climáticas da região, assim como, a moderna tecnologia utilizada na sua produção. Aos poucos, a condição de mero importador da maioria dos produtos agrícolas demandados está sendo substituída pela produção em alta escala capaz de, não somente abastecer o mercado interno nacional, fazer chegar à mesa dos mais distantes rincões deste



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

planeta os chamados produtos hortifrutigranjeiros, como prova indelével do potencial que a região apresenta.

Atualmente é a segunda fruta tropical mais cultivada no mundo, possuindo boas características organolépticas e valor nutritivo de grande interesse para consumidores e indústria (Lisada, 1993; Pimentel *et al.*, 2000).

Não obstante, problemas de ordem fitossanitária vêm preocupando os produtores, haja vista, a exigência mercadológica dos países importadores com relação a qualidade dos frutos produzidos, assim como a enorme restrição a utilização de produtos agrotóxicos no controle de pragas e doenças. Sabe-se que atualmente a agricultura mundial vem passando por um período de transformação, principalmente no tocante a globalização. Dessa forma, somente uma agricultura bem praticada garantirá para os nossos produtores a estabilidade comercial tão almejada.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MERCADO DE FRUTAS

Em dados gerais de produção de frutas, a China foi o maior produtor mundial no ano de 2002, com a quantidade de 133.077.000 toneladas e destacando-se como grande produtora mundial de melancia, maçã, melão e pêra. A Índia foi o segundo produtor mundial de frutas, neste mesmo ano, quando registrou a produção de 58.970.000 toneladas, destacando-se na produção de banana, manga e coco. O Brasil ocupa o terceiro lugar com 38.125.000 toneladas, destacando-se entre eles, a laranja, a banana, o coco e o mamão. Outros países aparecem como grandes produtores como Estados Unidos, Filipinas, Indonésia, etc. (Figura 1). A totalização da produção dos três maiores produtores apresenta um percentual de aproximadamente 37 % de toda fruta produzida no mundo. Extrapolando este dado para os 10 maiores produtores de frutas, encontramos a cifra de 61 % da produção mundial (Figura 1).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

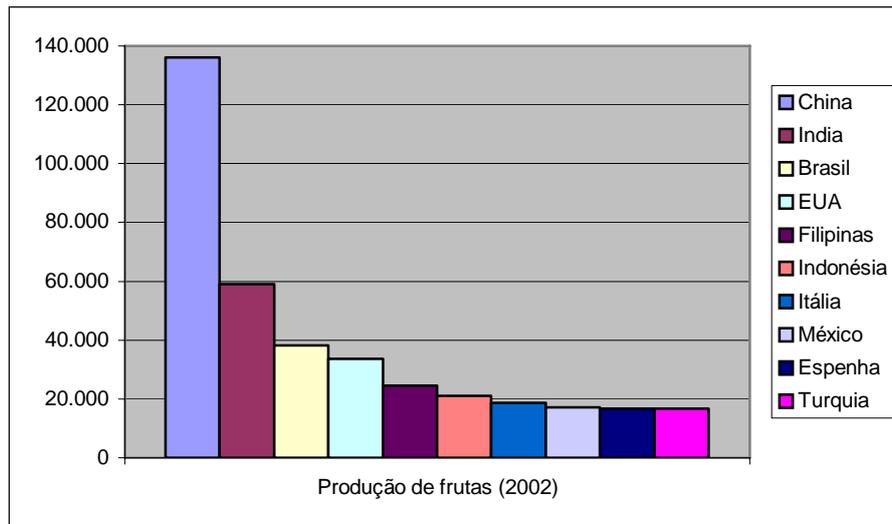


Figura 1. Principais países produtores de frutas em milhões de toneladas no ano de 2002, segundo dados da FAO (elaborado por Mauro E. Oliveira Jr.; Ivo Manica – UnB).

Segundo dados do IBGE (2005) no ano de 2004 o Brasil exportou um montante de 64,3 milhões de dólares em manga, dos quais perfaz aproximadamente 111,2 mil toneladas da fruta. Sendo os principais países importadores a Holanda, Estados Unidos, Portugal e Reino Unido.

PRINCIPAIS DOENÇAS DA MANGUEIRA

Entre os principais problemas de ordem fitossanitária que acometem esta cultura destacam-se as doenças, sendo estas a antracnose, oídio, seca-da-mangueira, podridão apical, verrugose, mofo cinzento e o nematóide-espinalado. Entre elas destacam-se a antracnose e o oídio, como sendo aquelas que maior problema vem causando aos produtores desta fruteira.

Antracnose

É uma das doenças mais importantes deste cultivo no mundo. O agente etiológico causador desta enfermidade é o fungo *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. e Scherenk., que na forma imperfeita ou anamorfa corresponde à *Colletotrichum gloeosporioides* Penz (Cunha *et al.*, 2000). O fungo é transportado até o fruto na forma de esporos por meio de respingos de chuva ou orvalho, que



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

germinam e são capazes de penetrar na epiderme, ficando em estado latente até o início do amadurecimento (Filgueiras et al., 2000). As condições climáticas ideais para o desenvolvimento do patógeno são temperaturas superiores a 25°C e umidade relativa superior a 90% (Tavares, 1995). A antracnose provoca manchas escuras, marrons ou negras, de contornos bem definidos, que vão crescendo e se juntam, podendo causar o apodrecimento do fruto (Figura 2) (Filgueiras et al., 2000).

Fitzell et al. (1984) verificou que períodos úmidos, seguidos por períodos secos reduzem drasticamente a viabilidade dos esporos, sendo de 12 – 18 horas o período mínimo de molhamento do fruto para que ocorra a infecção. Como consequência, o desenvolvimento da doença é bastante favorecido por chuvas que ocorrem no fim da tarde, prolongando até a noite o período de alta umidade (Denham & Waller, 1981).

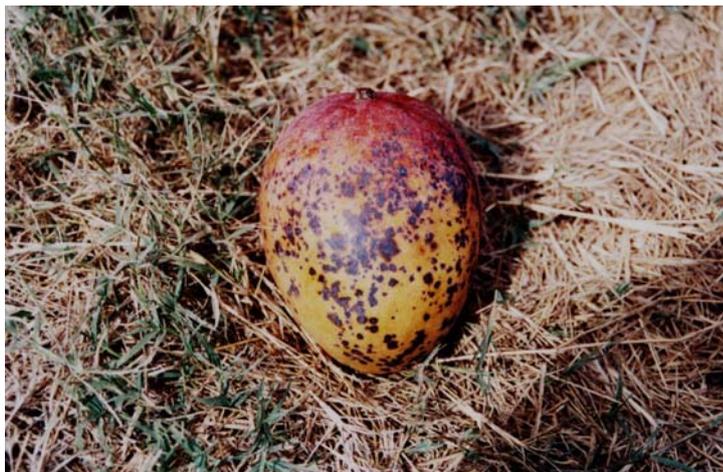


Figura 2.: Fruto de manga afetado pela Antracnose. Observe as manchas de cor negra sobre a superfície do fruto.

Além dos frutos este fungo pode atacar outras partes da planta como flores, panículas, folhas, ramos, etc. Nas flores o fungo ocasiona o aparecimento de pequenas manchas escuras que podem coalescer, causando o seu abortamento. O ataque à panícula causa o aparecimento de pontuações salientes, ásperas ao tato, de coloração marrom, que mais tarde se expandem, resultando em manchas negras, profundas e secas, alongando-se no sentido longitudinal da parte afetada e que, sob condições favoráveis à doença, podem destruir grande número de flores. Nas folhas



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

a doença se manifesta com pequenas manchas salientes e ásperas ao tato, de coloração marrom, de formato arredondado ou irregular. Nos ramos, os primeiros sintomas são notados nos mais jovens, através do aparecimento das áreas marrom-escuras ásperas ao tato e necrosadas, ocasionando a sua seca da ponta para a base, que após a completa desfolha, ficam escuras e secas. O fungo também pode desenvolver-se como saprófita nos ramos mortos, no eixo das folhas que não vingaram mas permanecem nas plantas ou nas panículas malformadas.

Não obstante, são nos frutos que os sinais do ataque da antracnose são mais notados e sentidos, uma vez que estes são suscetíveis em qualquer estágio de seu desenvolvimento. Se a infecção se der no início na formação dos “frutinhas”, provocará a sua queda. Quando ocorre naqueles, em desenvolvimento, poderá ficar em estado latente, manifestando-se somente por ocasião da maturação, quando se exterioriza como manchas negras irregulares, afetando profundamente a polpa e que se apresenta ligeiramente deprimidas ou mostrando pequenas rachaduras em sua superfície (Ploetz, 1994). Nos frutos em fase final de desenvolvimento a infecção pode se dar através das lenticelas, algumas vezes mostrando uma pequena mancha negra e outra como pequenas e numerosas lesões corticosas pardo-amarelada na superfície da fruta.

Controle químico

A elaboração de um programa de controle da antracnose varia muito, dependendo sobretudo das condições climáticas e da intensidade e frequência com que a doença se manifesta. Por essa razão, o produtor deve adotar um sistema de monitoramento frequente do campo e das previsões meteorológicas, principalmente nos períodos de floração, frutificação e colheita, de modo a estabelecer uma adequada estratégia de controle (Cunha *et al.*, 2000).

Uma das principais estratégias de manejo desta enfermidade em mangueira visando não somente o patógeno mas diminuir a presença do inóculo no campo e com isso baratear o controle químico são:

- Instalação dos pomares em regiões com baixa umidade;
- Indução de floração para produção em épocas desfavoráveis ao fungo;



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

- Nas regiões onde ocorre durante todo o ano períodos de elevada umidade relativa, sugere-se o plantio com maior espaçamento, para favorecer a ventilação e insolação entre as plantas, bem como as podas leves, para abrir a copa e para aumentar a aeração e penetração dos raios solares.

- Durante os períodos de repouso devem-se proceder às podas de limpeza, para eliminar os galhos secos, os restos de panículas e os frutos velhos remanescentes, recolhendo-se ainda os frutos caídos. Estas medidas devem ser feitas com a finalidade de reduzir as fontes de inóculo do fungo na área de plantio.

Atualmente existem registrados 26 produtos no Ministério da Agricultura para serem utilizados nos programas de controle da antracnose da mangueira, entre eles existem nove produtos à base de cobre inorgânico, nos distintos ingredientes ativos (oxicloreto, hidróxido e óxido cuproso); duas estrubilurinas (azoxistrobina, piraclostrobina); dois benzimidazóis (tiofanato metílico e tiabendazol); seis triazóis (difenoconazole, tebuconazole e tetraconazole); um ditiocarbamato (mancozeb); um imidazolilcarboxamida (imazalil) e uma mistura de um ditiocarbamato com um inorgânico (mancozeb + oxicloreto de cobre) (Tabela 1) (Agrofit, 2005).

Vale ressaltar que as aplicações químicas voltadas para o controle desta enfermidade devem obedecer um manejo de resistência adequado, onde os produtos devem ser aplicados de forma alternada de acordo com o modo de ação no patógeno.

Nas regiões de clima favorável à doença, a primeira pulverização é geralmente efetuada antes do florescimento, quando os botões florais se apresentam intumescidos. Outras pulverizações devem ser feitas durante o florescimento e a frutificação, em intervalos variáveis de 15 a 20 dias, de acordo com as condições climáticas e a gravidade da doença (Cunha et al., 2000).

Diversos trabalhos foram realizados visando a obtenção de um produto que se apresenta eficiente no controle da antracnose da mangueira. Sales Júnior et al. (2002; 2004) e Mascarenhas (2003), demonstraram a eficiência do produto azoxistrobina no controle desta enfermidade. Nos dois ensaios realizados na região de Assú-RN, este produto se destacou dos demais tratamentos, sendo este acrescido de óleo mineral nas suas pulverizações. Trabalho este corroborado por Moreira et al. (2002), onde concluiu que o produto azoxystrobina oferece um bom



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

controle da antracnose. Ainda Amorim et al. (2003), demonstraram a eficiência de azoxistrobina associada ao fungo *Trichoderma harzianum* em inoculação artificial de *C. Gloeosporioides* em frutos de manga. Todos os tratamentos demonstraram a eficiência, no entanto essa combinação foi a que reduziu em 100% o efeito do fungo.

Em pós-colheita de manga, um dos fungicidas mais utilizados é tiabendazol, mas diversos outros estão em uso, isoladamente ou em combinações, além dos que estão em testes. Muitos trabalhos foram realizados no tocante ao controle da antracnose em pós-colheita em frutos de manga. Marinho et al. (2004) estudaram a eficiência do tratamento hidrotérmico associado a produtos fungicidas.

Em trabalhos anteriores, Lonsdate (1992) verificou que a imersão de frutos de várias cultivares de manga em água quente (55 °C por 2 min) com adição de prochloraz (40,5-81,0g/L) controlou efetivamente a antracnose em frutos armazenados por 28 dias a 11 °C.

É importante ressaltar que a eficiência do tratamento pós-colheita está totalmente relacionada ao tratamento fúngico de pré-colheita, haja vista o inóculo apresentar-se forma quiescente nos frutos de manga, ao qual muitas vezes, o fruto é colhido em um estágio de maturação onde o fungo não se desenvolve, fazendo-o somente mediante o amadurecimento. Dessa forma é importante que aplicações preventivas sejam realizadas no intuito de reduzir o inóculo no campo.

Dentre os tratamentos físicos utilizados, o tratamento hidrotérmico (HW) se destaca, devido suas múltiplas funções, pois a imersão de mangas em águas à altas temperaturas, aproximadamente 55°C, serve como medida de quarentena para mosca-das-frutas exigido por alguns países importadores da fruta, muda a cor da casca, tornando-a mais aceitável, e controla doenças pós-colheita dos frutos (Mcintyre et al., 1993; Seymour et al., 1993; Cunha et al., 2000). Não obstante, o tratamento hidrotérmico, é geralmente seguido por tratamentos adicionais, como a aplicação de fungicidas, podendo também, ser aplicados outros meios, como atmosfera modificada.

De acordo com os diversos trabalhos realizados com imersão de frutos de manga em água, observa-se que, o tempo de imersão é inversamente proporcional à temperatura da água, ou seja, quanto maior for a temperatura menor será a duração da imersão.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

A utilização da técnica de ensacamento dos frutos de manga também é uma medida que pode ser adotada no controle da antracnose. Segundo Hofman et al. (1997) o ensacamento de frutos colhidos nos anos de 1993/1994 e 1994/1995, reduziu a antracnose em ambos os períodos, melhorando sua qualidade através da redução de doenças.

Oídio

Os oídios constituem um dos mais importantes e bem estudados grupos de fungos parasitas de plantas. O termo “Oídios” tem sido usado tanto para designar a doença como também o grupo de fungos ascomicetos, pertencentes à ordem Erysiphales, família Erysiphaceae, sendo reconhecidos por formarem colônias esbranquiçadas de aspecto pulverulento sobre as superfícies de partes aéreas de plantas vivas (Stadnik & Rivera, 2001).

Oidium spp. podem ocorrer em diversas espécies botânicas assim como leguminosas, cereais, crucíferas, cucurbitáceas, uvas (*Vitis* spp.), mangueira (*Mangifera indica* L.), árvores e ervas daninhas (Wall, 2000).

O Oídio ou cinza em mangueira é uma doença causada pelo fungo *Oidium mangiferae* Bert, forma imperfeita ou anamorfa de *Erysiphe polygoni* D.C. na qual é considerado um parasita obrigatório, posto que depende das células epidérmicas do hospedeiro para se desenvolver (Cunha et al., 2000).

As condições favoráveis ao ciclo patogênico do oídio são temperaturas amenas, variando entre 20 e 25°C e umidade relativa variando de 20 a 65°C. A disseminação se dá através do vento e insetos polinizadores como a mosca-doméstica (Cunha et al., 2000).

Segundo Wall (2000) o fungo cresce na superfície da folha, liberando milhares de esporos na qual necessitam de orvalho para germinar. Após germinarem, o fungo penetra no tecido da folha e conseqüentemente causa a infecção. Entretanto, no período chuvoso, sua atividade é diminuída, permanecendo em folhas mais velhas no interior da copa (Stadnik & Rivera, 2001).

A sintomatologia associada ao Oídio é a presença de estruturas do fungo na superfície vegetal, formando um revestimento pulverulento, branco que mais tarde obtém aspecto ferruginoso (Tavares, 2004). O Oídio na mangueira pode infectar



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

folhas, inflorescências e frutos jovens. As folhas jovens infectadas tornam-se retorcidas e, assim como as inflorescências e frutos jovens, podem apresentar necroses nas áreas associadas ao crescimento do fungo. As folhas mais velhas caem prematuramente (Stadnik & Rivera, 2001).

Os danos ocasionados por essas lesões na inflorescência é o impedimento da abertura das flores e, nos frutos, o pedúnculo fica mais fino e quebradiço, favorecendo assim o ataque de fungos apodrecedores de pré e pós-colheita (Cunha et al., 2000).

Controle químico

O controle preventivo é feito com fungicidas à base de enxofre na forma de pó molhável ou quinomethionate (Cunha, 2000). De acordo com Tavares (2004) tratamentos com enxofre vem se mostrando bastante eficientes também em controle curativo. A concentração deverá ser de 0,2%, intercalados com produtos sistêmicos como tebuconazole a 0,05 % e triadimenol a 0,1 %, em intervalos de 15 dias, devendo ser realizadas quatro pulverizações, duas antes da abertura das flores e duas na formação dos frutos. Tais pulverizações devem ser realizadas nos períodos mais frescos do dia, pois há uma melhor retenção dos produtos aplicados na planta.

Outros fungicidas como benomil, pirazofus, procloraz, tebuconazol, triadimenol, triforine, kresoxim metil, tiofanato metílico e triflunizol mostraram-se bastante efetivo no controle de *Oidium mangiferae* (Nogueira & Ferrari, 1995; Ribeiro, 1997, Paz et al, 2000). Em trabalhos conduzidos por Rondon & Guevara (2001) na Venezuela este patógeno vem sendo controlado com pulverizações com enxofre molhável (1 a 2g L⁻¹), com quinometionato (2 a 3g L⁻¹) ou com pirazofus (0,82 g L⁻¹), acrescidos de espalhante adesivo.

Fenarimol e pyrazophos são oidicidas sistêmicos bastante utilizados. Sua eficiência é mais acentuada quando alternados com produtos de contato (Tavares, 2004). Contudo, nenhum dos dois produtos tem registro para a cultura da manga, o que impossibilita que sejam utilizados no controle do oídio.

Atualmente, existem treze produtos registrados para o controle deste fungo, dos quais seis são triazóis (tebuconazol, difenoconazol e bromuconazol); quatro



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

inorgânicos (enxofre e bicarbonato de potássio); um benzimidazol (tiabendazol); um imidazol (triflumizol) e um quinoxalina (quinometionato) (Tabela 1) (Agrofit, 2005).

É indicado a alternância de produtos a fim de evitar a seleção de estirpes do fungo resistentes aos fungicidas (Cunha, 2000).

As variedades tolerantes detectadas no Brasil foram Carlota, Espada, Imperial, Oliveira neto, Coquinho, Tommy Atkins, Keitt, Sensation e Brasil (Cunha *et al*, 2000; Stadnik & Rivera, 2001).

Outros patógenos da mangueira

Além da antracnose e do oídio, outros patógenos apresentam-se na cultura da mangueira, ainda que com menor importância, como é o caso dos fungos: *Botrytis cinerea* (mofo-cinzento; podridão da flor), *Ceratocystis fimbriata* (seca-da-mangueira), *Glomerella cingulata* (antracnose) e *Lasiodiplodia theobromae* (podridão de frutos; seca dos ramos). No caso de *L. Theobromae*, este fungo vem se mostrando bastante importante, principalmente em pós-colheita dos frutos. Outro patógeno não menos importante é o nematóide *Helicotylenchus dihystra* (nematóide-espinalado).

Vale ressaltar que até o momento não existe nenhum produto registrado para estes patógenos, anteriormente citados, com exceção de *G. cingulata* que apresenta o hidróxido de cobre como alternativa de controle.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção da prática do controle químico de fitopatógenos é uma decisão bastante importante de se tomar, haja vista as exigências internacionais com relação à prática de uma agricultura limpa, ou seja, a adoção de normativas oficiais, PIF-manga, EurepGap, USA-Gap que visam reduzir os riscos de intoxicação alimentar, assim como o de preservação do meio ambiente. É importante que os produtores estejam atentos a essas normativas, diante de uma economia globalizada e competitiva como é o mercado internacional de frutas, para que possam adequá-las à sua unidade produtiva.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 1. Produtos registrados para o controle químico de diferentes doenças da mangueira.

Doenças	Produtos	Formulação	Classe	
			Toxicológica	Ambiental
Antracnose ¹	Oxicloreto de Cobre	PM	IV	*
	Azoxistrobina	GrDa	IV	III
	Tiofanato-metílico	SC	IV	III
	Óxido Cuproso	PM	IV	III
	Piraclostrobina	CE	II	II
	Tebuconazol	CE	III	II
	Hidróxido de Cobre	PM	IV	III
	Mancozeb + Oxicloreto de Cobre	PM	IV	II
	Mancozeb	PM	III	II
	Mancozeb	GrDa	III	*
	Tetraconazol	CE	II	II
	Imazalil	CE	I	II
	Difenoconazol	CE	I	II
	Procloraz	CE	I	II
Oídio ²	Tiabendazol	SC	III	II
	Bromuconazol	SC	III	I
	Tebuconazol	CE	III	II
	Bicarbonato de Potássio	PS	III	IV
	Enxofre	GrDa	IV	IV
	Quinometionato	PM	III	II
	Difenoconazol	CE	I	II
	Enxofre	PM	IV	*
	Tiabendazol	SC	III	II
	Triflumizol	PM	IV	III
Verrugose ³	Oxicloreto de Cobre	PM	IV	III
	Óxido Cuproso	PM	IV	III
Antracnose ⁴	Hidróxido de Cobre	PM	III	II

¹*Colletotrichum gloeosporioides*; ²*Oidium mangiferae*; ³*Elsinoe mangiferae*; ⁴*Glomerella cingulata*. **Fonte:** AGROFIT (M.A.P.A.). Mossoró, 2005.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

LITERATURA CONSULTADA

AGROFIT. Sistema e Agrotóxicos Fitossanitarios. Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento – MAPA. <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em 10 de setembro de 2005.

AMORIM, S.R.; AMORIM, E.P.R.; SANTOS, P.H.R.P; SILVA, D.A. Associação do controle químico com o controle biológico de *Colletotrichum gloeosporioides* em manga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36., 2003. Uberlândia. **Resumos** ... Uberlândia:SBF. 2003. p. 343-344.

CUNHA, M. M. SANTOS FILHO, H. P. NASCIMENTO, A. S. do. **Manga fitossanidade**. Brasília: EMBRAPA, 2000, 104p. (FRUTAS DO BRASIL; 6).

DENHAM, T. G. and WALLER, J. M. Some epidemiological aspects of post-bloom fruit drop disease (*Colletotrichum gloeosporioides*) in citrus. **Annals of Applied Biology** 98, 65-77. 1981.

FAO. Estatística Databases: 2005 Dados Agrícolas de FAOSTAT.. <http://apps.fao.org> : agricultura/ agricultural production/crops primary.

FILGUEIRAS, H. A. C. *et al.* Características das frutas para exportação. In: FILGUEIRAS, H. A. C. **Manga Pós Colheita**. Brasília : EMBRAPA, 2000,40p, Cap. II, p. 14-21. (FRUTAS DO BRASIL; 2).

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



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

HOFMAN, P.J; SMITH, L.G.; JOYCE, D.C.; JOHNSON, G.I.; MEIBURG, G.F. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. "Keitt") fruit influences fruit quality and mineral composition. **Postharvest Biology and Technology**, v.12, p.83-91, 1997.

IBGE: <http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html>; acesso em 10 de setembro de 2005.

LISADA, C. Mango. In: SEYMOUR, G. B; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. (ed). **Biochemistry of Fruit Riping**. London: Chapman & Hall, 1993, Cap. 8, p 255-266.

LONSDATE, J. H. Strategies for the control of postharvest of mangos. **Yearbook South African Mango Growers Association**, v.13, p.109-116, 1993.

MARINHO, R.E.M.; COSTA, F.M.; MOTA, J.K.M.; FREITAS, L.S.; NASCIMENTO. M^a.T.A.; SALES JUNIOR, R. Eficiência de fungicidas associados com tratamento hidrotérmico no controle da antracnose e podridão peduncular da manga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 37., 2004. Gramado. **Resumos ...** Gramado: SBF. 2004. p. S79.

MCINTYRE, A.; WICKHAM, L.D.; WILSON, L. A; MALINS, A. Hot water treatments for the postharvest control of fruit fly and anthracnose in the caribbean mango "Julie". **Acta Horticulturae**, v.341, p.533-535, 1993.

MOREIRA, W.A.; LOPES, D.B.; BARBOSA, F.R. Eficiência de fungicidas no controle de fungos que depreciam a qualidade de frutos de manga. Palestras e Resumos do **XXXV Congresso Brasileiro de Fitopatologia**, Recife, PE. 2002. pp. S222.

NASCIMENTO. M^a.T.A.; SALES JUNIOR, R.; NUNES, G.H.S.; AMARO FILHO, J.; MASCARENHAS, R.S. Eficiência de azoxistrobin no controle da antracnose da mangueira. Palestras e Resumos do **XXXVI Congresso Brasileiro de Fitopatologia**, Uberlândia, MG. 2003. pp. S318.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

NOGUEIRA, E.M.C., FERRATI, J.T. Controle químico do oídio (*Oidium mangiferae*) da mangueira (*Mangifera indica*) cultivar Tommy Atkins. **Fitopatologia Brasileira**, 20 (suplemento): 350 (resumo 449), 1995.

PAZ, CD; BATISTA, DC; PEREIRA FILHO, GG; HASSUIKE, JT; SILVA, BR; NASCIMENTO ARP. 2000. Eficiência do fungicida Kresoxim methyl no controle do oídio (*Oidium mangiferae*) na cultura da mangueira. **Fitopatologia brasileira**, 25 (suplemento): 406. (resumo 426), 2000.

PIMENTEL, C. R. M.; ALVES, R. E. FILGUEIRAS, H A. C. Mercado internacional de manga: situação atual e perspectivas. In: FILGUEIRAS, H. A. C. *Manga Pós Colheita*. Brasília: EMBRAPA, 2000,40p, Cap. I, p. 9-13. (FRUTAS DO BRASIL).

PLOETZ, R. C. Mango Diseases Caused by Fungi: Antracnose. In: Ploetz, R. C. et al. **Compendium of Tropical Fruit Diseases**. APS Press. St. Paul, Minnesota – USA, 1994, p. 35-36. 88p.

RIBEIRO, I.J.A. Doenças da mangueira. In: KIMATE, H; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, LEEA; RESENDE, JAN (eds.). **Manual de fitopatologia**. Capítulo 49. Editora agrônômica ceres Ltda., São Paulo, p.511-524, 1997.

RONDÓN, AJ; GUEVARA, Y. El cultivo del manguero en venezuela. X. Principales enfermedades e su control. Disponible: site CNIIV (13 mar. 2001). URL: <http://www.ceniap.foniaiap.gov.ve/publica/divulga/fd50/manguero.htm>. Consultado em 13 mar.2001.

SALES JUNIOR, R.; VILLELA, A.L.G.; SILVA, G.F.; COSTA, F.M.; MARINHO, R.E.M. Efeito de azoxistrobin no controle da antracnose em manga. Palestras e Resumos do **XXXV Congresso Brasileiro de Fitopatologia**, Recife, PE. 2002. pp. S122.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

SALES JÚNIOR, R.; COSTA, F.M.; MARINHO, R.E.M.; NUNES, G.H.S.; AMARO FILHO, J.; MIRANDA, V.S. Utilização de azoxystrobina no controle da antracnose da mangueira. **Fitopatologia Brasileira** 29(2): 193-196. 2004.

SEYMOUR, G.; TAYLOR, J., TUCKER, J. Biochemistry of fruit ripening. Chapman & Hall, 1993. 454p.

STADINIK, M. J., RIVERA, M. C. **Oídios**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2001, p. 328-330. 484p.

TAVARES, S. C. C. de H. Cultivo da mangueira: Sistema de produção 2. Embrapa Semi-Árido-CPATSA, Petrolina-PE. Versão eletrônica http://www.cpatosa.embrapa.br/sistema_producao/spmanga/doencas.htm#oidio, acesso em 10 de setembro de 2005.



TÉCNICA DO INSETO ESTÉRIL E CONTROLE BIOLÓGICO: MÉTODOS AMBIENTALMENTE SEGUROS E EFICAZES NO COMBATE ÀS MOSCAS-DAS-FRUTAS

Beatriz Aguiar Jordão Paranhos

Eng^o. Agr^o, Dr^a., Pesquisadora, Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56.302-970, Petrolina, PE. E-mail: bjordao@cpatsa.embrapa.br

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são as principais pragas de plantas frutíferas em todo o mundo, pois além do dano direto causado na polpa dos frutos também é responsável por barreiras quarentenárias impostas por países importadores de frutos frescos.

A família Tephritidae possui mais de 4000 espécies distribuídas em 500 gêneros, com cerca de 250 espécies de importância agrícola econômica, sendo 48 dos gêneros *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Anastrepha*, *Dirioxa* e *Toxotrypana*, já relatadas como pragas de manga (White & Elson-Harris, 1992).

No Vale do Submédio do São Francisco é mais freqüentemente encontrada a *Ceratitis capitata* e, até o momento, foram identificadas onze espécies de *Anastrepha*, quais sejam: *A. zenildae*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. dissimilis*, *A. montei*, *A. fraterculus*, *A. pickeli*, *A. distincta*, *A. daciformes*, *A. serpentina* e *A. manihot* (Haji et al., 2001). Entre estas, as espécies que apresentam barreiras quarentenárias para a exportação de frutos frescos para Europa, Estados Unidos e recentemente para o Japão, são *C. capitata*, *A. obliqua* e *A. fraterculus*.

A população de *A. fraterculus* tem sido insignificante na região, porém a *C. capitata* passou a ser dominante em relação às espécies de *Anastrepha* desde 1998, atacando uma grande variedade de frutos de diversas famílias, o que dificulta muito o controle. Na cultura da manga, a *C. capitata* é a principal espécie de moscas-das-frutas seguida da *A. obliqua*. Como as duas últimas espécies dividem o mesmo nicho, presume-se que a mais agressiva suprime o crescimento populacional da outra. No caso, a *C. capitata* parece ter deslocado *A. obliqua* das mangas e outros hospedeiros. Por este motivo, quando se pensa em programas de supressão



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

regional de *C. capitata* tem-se que pensar também em *A. obliqua*, para evitar surpresas.

A estratégia de cópula em moscas-das-frutas consiste em: a) aglomeração dos machos na parte inferior de folhagens de plantas hospedeiras ou não (leks), b) emissão do feromônio sexual, c) chamada através do batimento das asas (calling), d) chegada da fêmea, ficando a fêmea frente a frente ao macho, e) início da cópula (a fêmea pode ou não aceitar o macho) e f) fim da cópula.

A cópula pode durar de três a quatro horas e esse tempo é importante na transferência de sêmen do macho para a espermateca das fêmeas. Caso a espermateca não seja preenchida, a fêmea poderá procurar outros machos para nova cópula. Em seguida as fêmeas iniciam a busca de seus hospedeiros para a oviposição.

Segundo Fleisher (2004), *C. capitata* possui mais de 200 hospedeiros e é classificada como polífaga, por se alimentar de várias famílias de plantas. As espécies de *Anastrepha* possuem um número de hospedeiros variado, de acordo com a espécie, sendo mais ou menos específicas, podendo ser monófagas (alimentam-se apenas de uma espécie), estenófagas (alimentam-se de plantas do mesmo gênero), oligófagas (alimentam-se de vários gêneros da mesma família) e algumas polífagas, como *A. fraterculus*, *A. zenilidae*, *A. sororcula*, *A. obliqua* entre outras (Zucchi, 2000).

Fêmeas de *C. capitata* podem ovipositar mais de um ovo por hospedeiro, aproveitando furos já existentes na casca, mesmo que este já contenha ovos, sejam estes de *C. capitata* ou de outras espécies de moscas-das-frutas. As moscas-das-frutas podem colocar até 1000 ovos/fêmea, dependendo da espécie.

As recomendações para o controle das moscas-das-frutas envolvem desde o monitoramento com armadilhas para detectar o nível de infestação, os focos e os pontos de entrada no pomar, até os cuidados com os frutos não comercializados que não foram colhidos. A necessidade de alternativas substitutivas dos métodos químicos convencionais, aliada à crescente cobrança da sociedade por métodos não tóxicos ao homem e ao meio ambiente, tem estimulado a busca por novos métodos de controle dessa praga.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

TÉCNICA DO INSETO ESTÉRIL E CONTROLE BIOLÓGICO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS

A técnica do inseto estéril - TIE foi idealizada e criada pelo entomologista americano, E.F.Knipling, como uma possibilidade de controle ou até mesmo a erradicação da mosca varejeira, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel). Na década de 40, meses após liberações semanais e inundativas de moscas varejeira estéreis na Ilha de Curaçao, obteve-se a erradicação dessa praga (Knipling, 1955). Hoje, vários países possuem programas nacionais de TIE, com biofábricas para criação de *C. capitata* (EUA, México, Guatemala, Argentina, Chile, Peru, Portugal, Tunísia, Tailândia e África do Sul), algumas espécies dos gêneros *Anastrepha* (México e EUA) e *Bactrocera* (EUA, Japão, Malásia) para o controle (supressão) e/ou erradicação.

A expansão do uso desta técnica tem provado sucesso em proteger áreas de fruticultura contra a infestação de mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata*, e prevenir embargos de bilhões de dólares em programas de exportação (Malvasi & Nascimento, 2003). O Chile, por exemplo, com a erradicação da *C. capitata* por meio da TIE, consegue exportar cerca de 40% da produção de frutos, enquanto que o Brasil consegue exportar somente 1,3% de frutos frescos, sendo que o Submédio do Vale do São Francisco, por manter a população desta praga sob controle (MAD abaixo de 1), é responsável por 95% de toda a manga exportada no país (Anuário de Fruticultura, 2003).

A técnica do inseto estéril (TIE) pode ser empregada em área ampla (pomares comerciais, pomares domésticos, matas com hospedeiros nativos, áreas urbanas com plantas hospedeiras), sem a contaminação do meio ambiente ou dos operadores e com alta eficiência.

Para a utilização da TIE, o inseto deve apresentar reprodução sexual e facilidade de criação massal em dieta artificial. Desta forma, a TIE consiste na criação massal do inseto praga que se deseja controlar, na sua esterilização com radiação gama e na liberação semanal de uma população no mínimo nove vezes maior do que a selvagem no campo. Este macho estéril copula com a fêmea selvagem (da mesma espécie presente no campo) e, por ser estéril, não gera descendente.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Inicialmente, eram liberados machos e fêmeas estéreis de *C. capitata*. Entretanto, devido aos inconvenientes que a liberação de fêmea acarreta, tais como: efetuar a postura mesmo sendo estéril e diminuir a probabilidade de cópula entre machos estéreis e fêmeas selvagens, os geneticistas e entomologistas da Agência Internacional de Energia Atômica – IAEA, da Áustria, desenvolveram uma linhagem mutante - “pupa branca” de *C. capitata*, onde as pupas fêmeas eram brancas, diferentes dos machos que preservavam a cor selvagem marrom. Desta forma, separavam-se as fêmeas antes da emergência e liberavam-se apenas machos no campo.

Recentemente, com o intuito de minimizar o custo de produção, foi desenvolvida sobre o mutante “pupa branca”, um outro tipo de mutação onde as fêmeas possuem sensibilidade letal a temperaturas (tsl) acima de 34°C, ainda na fase de embrião. Hoje, existem cerca de cinco linhagens tsl desenvolvidas pelos geneticistas da FAO/IAEA, na Unidade de Entomologia em Seibersdorf – Áustria: Vienna 4, Vienna 6, Vienna 7, Vienna 8 e Sargeant sempre com o intuito de melhorar a produtividade na criação massal e diminuir a recombinação gênica (Robinson, 1999; Cáceres, 2002).

A Biofábrica Moscamed Brasil é a primeira destinada à produção de insetos estéreis no país e será implantada em Juazeiro-BA, com capacidade inicial de produção de 100 milhões de machos estéreis de *C. capitata* por semana. Atualmente, todas as Biofábricas de Moscamed no mundo já utilizam linhagens mutantes tsl com grande economia em dieta artificial na produção massal. No Brasil, estão sendo realizados estudos na Embrapa Semi-Árido, com a colaboração de pesquisadores de várias Instituições (CENA/USP, IB/USP e Embrapa Mandioca e Fruticultura) e de especialistas internacionais (FAO/IAEA, USDA/ARS e University of Tassaly), para se determinar qual a melhor linhagem tsl a ser usada de acordo com a produtividade e qualidade do inseto criado massalmente, com a compatibilidade sexual entre os machos estéreis tsl e as fêmeas selvagens de *C. capitata* e com a dispersão e longevidade na região semi-árida.

Atualmente, todas as Biofábricas de Moscamed no mundo, já utilizam linhagens mutantes *ts/* com grande economia na produção. No Brasil deve ser usada uma das mais recentes, a Vienna 8.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

A Embrapa Semi-Árido importou da IAEA/FAO – Áustria, em dezembro de 2004, a linhagem mutante TSL de *C. capitata* (mosca-do-mediterrâneo), Vienna 8, a qual será produzida em larga escala na Biofábrica Moscamed, a partir de abril de 2006. Desde abril de 2005, após a passagem pela quarentena no Laboratório Costa Lima na Embrapa Meio Ambiente e a procriação no laboratório de Radioentomologia do CENA/USP, iniciaram-se as pesquisas no Laboratório de Moscas-das-frutas da Embrapa Semi-árido, com relação à compatibilidade sexual entre machos estéreis e fêmeas selvagens e a dispersão dos machos estéreis no campo. Essas pesquisas são essenciais para a implementação da produção massal de machos estéreis na Biofábrica Moscamed Brasil e a liberação inundativa nos pomares da região.

Os primeiros resultados de pesquisas realizados na Embrapa Semi-Árido com a colaboração do CENA/USP da Universidade de São Paulo, da Embrapa Mandioca e Fruticultura, da Biofábrica Moscamed Brasil, da ADAB, Valexport e com “experts” estrangeiros da USDA/Havaí e da Universidade de Tessaly da Grécia mostram que os machos estéreis da linhagem mutante Vienna 8 possuem compatibilidade sexual com as fêmeas selvagens de *C. capitata* presentes no Vale do Submédio São Francisco e que apresentam boa dispersão e sobrevivência no campo no ambiente semi-árido. Portanto, poderão ser criados massalmente na Biofábrica Moscamed Brasil e liberados com sucesso na região.

Serão liberados cerca de 100 machos estéreis para cada macho selvagem presente no campo, de modo a aumentar a competição pela cópula entre os machos estéreis e as fêmeas selvagens. Os machos estéreis devem atender a um padrão de controle de qualidade determinado pela Agência Internacional de Energia Atômica (FAO/IAEA/USDA, 2003), a fim de serem capazes de voar, atrair as fêmeas, copular e transferir o sêmen mesmo sendo inférteis.

A TIE será utilizada com a finalidade de suprimir a população de mosca-do-mediterrâneo, já que é difícil obter a erradicação em áreas que não sejam geograficamente isoladas, visto que podem ocorrer constantes reinfestações, principalmente se não houver barreiras fitossanitárias intermunicipais e interestaduais eficientes.

Convém salientar que a técnica do inseto estéril é o método mais específico e eficiente no controle de *Ceratitidis capitata*, a principal espécie de moscas-das-frutas e



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

sobre a qual será utilizada a TIE. Porém, como existem outras espécies do gênero *Anastrepha* no Submédio do Vale do São Francisco, será utilizado o controle biológico aplicado com o parasitóide exótico, *Diachasmimorpha longicaudata*, que é uma vespa da família Braconidae, parasito do último estágio larval de todas as espécies de moscas-das-frutas inclusive as do gênero *Anastrepha*.

No Brasil existem muitas espécies nativas de inimigos naturais de moscas-das-frutas, tais como: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *D. brasiliensis* (Szépligeti), *D. fluminensis* (Szépligeti), *Opius bellus* (Gahan), *Utetes anastrephae* (Szépligeti) (Braconidae); *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes) (Eucolidae) e *Pachycrepoideus viriendemmmiae* (Rondani) (Pteromalidae), as quais atacam larvas e pupas das duas principais espécies de moscas-das-frutas dos gêneros *Anastrepha* (Wiedemann) e *Ceratitis* (Wiedemann) (Zucchi & Canal, 1996). Contudo, levantamentos realizados no Submédio São Francisco mostram que a população de parasitóides é extremamente baixa nesta região e a única espécie de parasitóide nativo encontrada até o momento foi *D. areolatus* (Hymenoptera: Braconidae) (Haji et al., 1998; Paranhos et al., 2004). Este parasitóide nativo é amplamente distribuído em todo o Brasil e, apesar de ser agressivo e eficiente, não se obteve sucesso em sua criação massal, impedindo o seu uso em programas de controle biológico aplicado. Estudos de sua biologia têm sido realizados sobre *A. ludens* criadas em sistemas semi-artificiais, onde as larvas são oferecidas em dietas artificiais envoltas em papel filme de PVC com odores de frutas (Eitam et al., 2003). A larva sozinha não apresenta atratividade ao parasitismo e a utilização de frutos pode encarecer demasiadamente a sua criação massal, além de se tratar de uma espécie com alto risco de ocorrer perdas de atributos no processo de colonização (Cancino & Ruiz, 2004).

Recentemente, foi detectado no Semi-Árido do Submédio do Vale do São Francisco o parasitóide exótico *Tetrastichus giffardianus* (Hymenoptera: Eulophidae), parasitando larvas de *C. capitata* em carambolas (Paranhos et al., 2004). Este parasitóide foi introduzido no estado de São Paulo pelo Instituto Biológico, em 1937, para o controle biológico clássico de *Anastrepha* spp e *C. capitata* (Fonseca & Autuori, 1940). O fato de ter sido encontrado na região semi-árida, a 2.500 km de distância do ponto inicial de liberação, mostra que esta espécie se estabeleceu onde



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

quase não há parasitóides nativos. Apesar de o parasitismo natural encontrado ser muito baixo, mostra-se como um potencial candidato a ser usado em controle biológico aplicado, desde que métodos de criação massal eficientes e econômicos sejam desenvolvidos.

Por outro lado, a espécie exótica *D. longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) apresenta facilidade na criação massal, podendo ser criada tanto sobre *C. capitata* como sobre várias espécies do gênero *Anastrepha* (Walder et al., 1995). No Brasil ela tem sido multiplicada sobre *C. capitata*, no laboratório de Entomologia do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP, na Embrapa Mandioca e Fruticultura, e em outros lugares em pequena escala. Em outros países, como o México, é criada sobre larvas de *A. ludens*, conferindo um maior tamanho e vigor aos adultos, visto que as larvas desta espécie são bem maiores que as de *C. capitata*.

A partir de 2006, a Biofábrica Moscamed Brasil, em Juazeiro-BA, estará produzindo e liberando semanalmente cerca de 10 milhões de parasitóides, *D. longicaudata*, para ser usado em conjunto com a TIE, de modo a controlar também as espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* presentes no Submédio do Vale do São Francisco.

D. longicaudata é originária da região Indo-australiana, como parasita do gênero *Bactrocera* sp. Foi introduzida no Havaí, na década de 40, para o controle de *B. dorsalis*, onde adaptou-se, controlando também a população de *C. capitata*, que era muito alta. Atualmente tem sido usada com sucesso em programas de controle biológico aplicado de moscas-das-frutas no Havaí, Flórida, México, Argentina e Brasil.

Desde 2001, o laboratório de Radientomologia do CENA/USP, em Piracicaba-SP está produzindo e enviando, periodicamente, pupas parasitadas de *D. longicaudata* para serem liberados na divisa do Amapá com o Suriname, a fim de promover o controle biológico e impedir o estabelecimento e a disseminação da mosca-da-carambola, *B. carambolae* (Diptera: Tephritidae) para outros estados do Brasil.

A espécie *D. longicaudata* foi introduzida na Flórida em 1972, vinda do Havaí e México para controlar a mosca-do-caribe (*A. suspensa*); milhares de parasitóides foram



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

liberados por cinco anos e, com isso, conseguiu-se 40% de redução na infestação desta mosca (Thompson, 1991).

O controle biológico com utilização de parasitóides apresenta as mesmas vantagens da TIE: não polui o meio ambiente, minimiza a utilização de inseticidas, não intoxica operadores de campo, não deixa resíduos tóxicos nos frutos, não causa resistência dos insetos pragas, sendo que a TIE apresenta grande eficiência em áreas amplas e é o mais específico entre todas as técnicas disponíveis. Portanto, a combinação dos dois métodos de controle contribui para a preservação do meio ambiente, para a saúde humana e dos animais e se adequa aos padrões de segurança alimentar exigidos pelos países importadores.

Nos Estados Unidos é muito utilizado o controle biológico em associação com a técnica de insetos estéreis no controle de moscas-das-frutas e o custo desta integração fica em torno de 2,16 dólares, contra 30,80 dólares por hectare com aplicação convencional de inseticida (Knipling, 1992). Com relação à utilização conjunta dos dois métodos, foi observado parasitismo de 42,7% em áreas onde foram liberados parasitóides e machos estéreis (388 mil parasitóides de *D. tryoni* e 3 milhões de machos estéreis de *C. capitata*/semana em 13 km²) contra 20,3% de parasitismo em áreas sem liberação. Entretanto, o mais interessante foi o número de larvas/kg de fruto, o qual foi de $9,8 \pm 1,3$ em áreas de liberação contra $92,6 \pm 22,7$ em área sem liberações (Wong et al., 2002).

Desde a introdução de *D. longicaudata* no Brasil em 1994, estudos têm sido realizados para verificar sua eficiência em diferentes frutas hospedeiras (Paranhos et al., 2001a; Paranhos et al., 2001b; Paranhos et al., 2003), bem como seu comportamento em campo perante os parasitóides nativos, observando-se que *D. longicaudata* não compete com o nativo *D. areolatus* pelo nicho (Matrangolo et al., 1998) e que mesmo liberado massivamente no campo, em locais onde há grande quantidade de nativos, não consegue se sobrepor à agressividade de *D. areolatus* (Paranhos et al., 2001b). Estudos de dispersão em pomares de laranja no estado de São Paulo mostraram que no verão, *D. longicaudata* se dispersa mais rapidamente, além de sobreviver mais tempo no campo e, no inverno, precisa de uma população oito vezes maior para cobrir a mesma área (Paranhos et al., 2002).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Até o momento, os resultados mostram que é viável a utilização do parasitóide exótico *D. longicaudata* em programas de controle biológico aplicado no Brasil. Entretanto, novos estudos devem ser realizados no ambiente semi-árido, para verificar sua dispersão e sua sobrevivência, a fim de ajustar o número de insetos a ser liberado, a distância entre pontos de liberação e o intervalo entre as liberações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2003, 136 p.

CACERES, C. Mass rearing of temperature sensitive genetic sexing strains in the Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis capitata*). **Genetica**, Dordrecht, v. 116, p. 107-116, 2002.

CANCINO, J.; RUIZ, L. Espécies de parasitoides con importância en la aplicación Del control biológico de moscas de la fruta en America. In: CURSO DE CONTROL BIOLÓGICO DE MOSCAS DE LA FRUTA, 2004, Metapa de Dominguez, Chiapas, México. **Memoria...**: Metapa de Domínguez: Programa Moscamed-Moscafrut, 2004. 76 p. p. 59-60.

EITAM, A.; HOLLER, T.; SIVINSKI, J.; ALUJA, M. Use of host fruit chemical cues for laboratory rearing of *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 86, n. 2, p. 211-216, 2003.

FAO/IAEA/USDA. Manual for Product Quality Control and Shipping Procedures for Sterile Mass Reared Tephritid Fruit Flies, Version 5.0. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 2003, 85 p.

FLEISHER, F. D. Importância de la familia Tephritidae en la fruticultura. In: CURSO DE CONTROL BIOLÓGICO DE MOSCAS DE LA FRUTA, 2004, Metapa de Dominguez, Chiapas, México. **Memoria**. Metapa de Domínguez: Programa Moscamed-Moscafrut, 2004. p. 11-15.

FONSECA, J. P. da; AUTUORI, M. Processos de criação da “vespinha africana” parasita da “mosca do mediterrâneo”. **O Biológico**, São Paulo, n. 12, p. 345-351, 1940.

Haji, F. N. P.; MOREIRA, A. N.; FERREIRA, R. C. F.; ALENCAR, J. A. de; BARBOSA, F. R. **Monitoramento e determinação do nível de ação do ácaro-**



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

branco na cultura da uva. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. 7 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 68).

Haji, F. N. P.; Lima, I. L. S.; Nascimento, A. S.; Bispo, R.; Carvalho, R. S.; Miranda, I. G.; Prezotti, L. Monitoramento e levantamento de hospedeiros e inimigos naturais de moscas-das-frutas na cultura da manga no Submédio São Francisco. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 1998. 9 p. Embrapa Semi-Árido. Projeto 05.0.94.082 Projeto concluído.

Knipling, E. F. **Principles of insect parasitism analyzed from new perspectives.** Washington: USDA-ARS. 1992. 693 p.

Knipling, E. F. Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 48, p. 459-462, 1955.

Malavasi, A.; Nascimento, A. S. Programa Biofábrica Moscamed Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, Águas de São Pedro. **Resumos...** Águas de São Pedro: SEB, 2003. p. 52.

Matrangolo, W. J. R.; Nascimento, A. S.; Carvalho, R. S.; Melo, E. D.; Jesus, M. Parasitoids of fruit flies (Diptera: Tephritidae) associated with tropical fruits. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 593-603, 1998.

Paranhos, B. J.; Miranda, I. da G.; Alencar, P.; Barbosa, F. R. Parasitismo natural de moscas-das-frutas no Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004. Gramado. **Resumos...** Gramado: SEB. 2004. v 1, p. 661.

Paranhos, B. A. J.; Walder, J. M. M.; Papadopoulos, N. T. A simple method to study parasitism and field biology of the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) on *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae). **Biocontrol Science and Technology**, Oxford, v. 13, n. 6, p. 631-639, 2003.

Paranhos, B. A. J.; Mendes, P. C. D.; Walder, J. M. M.. Dispersion patterns and field survival of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera; Braconidae) in citrus orchards in southern Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, 6., 2002, Stellenbosh. **Abstract...** Stellenbosh: Bachmann-Megafreight, 2002a. v. 1, p. 69.

Paranhos, B. A. J.; Walder, J. M. M.; Corsato, C. A. Índice de parasitismo por *Diachasmimorpha longicaudata* sobre moscas-das-frutas em citrus e carambola no campo. In: SICONBIOL SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: UFLA, 2001a. p. 264.

Paranhos, B. A. J.; Walder, J. M. M.; Nascimento, A. S. Controle Biológico de *Anastrepha* sp. (Díptera: Tephritidae) em seriguelas e goiabas, pela liberação do



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Diachasmimorpha longicaudata (Hymenoptera: Braconidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: UFLA, 2001b. p. 140.

ROBINSON, A. S.; FRANZ, G.; FISHER, K. Genetic sexing strains in the medfly, *Ceratitis capitata*: Development, mass rearing and field application. **Trends in Entomology**, v. 2, p. 81-104, 1999.

WALDER, J. M. M.; LOPES, L. A.; COSTA, M. L. Z.; SESSO, J. N.; TONIN, G.; CARVALHO, M. L.; LARA, P. Criação e liberação do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) para controle de moscas-das-frutas no estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis, v.16, n. 1, p. 149-153, 1995.

WHITE, I. M.; ELSON-HARRIS, M. **Fruit flies of economic significance**. Wallingford: CAB International, 1992. 601 p.

WONG, T. T. Y.; RAMADAN, M. M.; HERR, J. C.; McINNIS, D.O. Suppression of a mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) population with concurrent parasitoid and sterile fly releases in Kula, Maui, Hawaii. **Journal of Economic Entomology**, v. 85, n. 5, p. 1671-1681, 1992.

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, Sinonímias, Plantas Hospedeiras e Parasitóides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, Ribeirão Preto: Holos, 2000b, Cap. 4, p. 41-48.

ZUCCHI, R.A. & CANAL D.,N.A. Braconídeos parasitóides de moscas-das-frutas na América do Sul. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz de Iguaçu. **Resumos...** Foz de Iguaçu: SEB, 1996. p. 89-92.



A IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO DE MOSCA DAS FRUTAS E DO TRATAMENTO HIDROTÉRMICO NAS EXPORTAÇÕES DA MANGA BRASILEIRA PARA OS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

Maria Julia Signoretti Godoy

Engº. Agrº, M.Sc., FFA, Chefe da Divisão de Prevenção e Controle de Pragas; Coordenação Geral de Proteção de Plantas, Departamento de Sanidade Vegetal/ SDA/ MAPA.

O potencial do mercado mundial de frutas frescas e processadas, é atualmente cerca de US\$ 20 bilhões/ano e o seu acesso depende de um conjunto complexo de fatores que além das tradicionais barreiras alfandegárias, correspondem aos requisitos de qualidade e competitividade exigidos pelos mercados dos países importadores, como os da Europa, EUA, Ásia e Mercosul.

A base agrícola da cadeia produtiva das frutas no Brasil abrange 2,2 milhões de hectares. Cada U\$ 10.000 investidos gera três empregos diretos permanentes e 2 indiretos, pois a fruticultura tem um PIB agrícola de 11 bilhões demandando mão de obra qualificada, fixando o homem no campo em pequenas propriedades e grandes projetos (IBRAF, 2005). Este setor demanda mão-de-obra intensiva e qualificada, fixando o homem no campo de forma única, pois permite uma vida digna de uma família dentro de pequenas propriedades e também nos grandes projetos. É possível alcançar um faturamento bruto de R\$ 1.000 a R\$ 20.000 por hectare.

O agronegócio manga tem cerca de 67.591 mil ha plantados sendo 65 % no Nordeste e 30% no Sudeste do Brasil, obtendo com as exportações em 2004 US\$ 69 milhões. Em 2002, teve início as exportações de mangas de alta qualidade do Brasil para os Estados Unidos, com as instalações para realização de tratamento hidrotérmico em São Paulo, estando hoje concentrada no Nordeste brasileiro, mas especificamente no Vale do São Francisco. Este Programa, considerado como o segundo maior programa de tratamento hidrotérmico de mundo, é uma parceria



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

entre o APHIS/USDA, o Departamento de Sanidade Vegetal da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o setor privado, representado pela Valexport.

O PLANO DE TRABALHO BRASIL/EUA, revisado pelas partes e assinado em março de 2005 define os deveres e responsabilidades de cada parceiro e descreve as atividades de prevenção e controle de pragas para assegurar que as exportações de manga para os Estados Unidos não sejam um meio de introdução de pragas quarentenárias potenciais como as moscas das frutas e o gorgulho do caroço de manga.

PROGRAMA DE EXPORTAÇÃO DE MANGA PARA OS ESTADOS UNIDOS

- Variedades mais exportadas: Tommy Atkins, Kent, Haden e Keitt sendo somente frutas com peso igual ou superior a 650 gramas.

- Pragas alvo e a estratégia de mitigação de risco:

O alvo principal deste Plano de Trabalho é o complexo tefritídeo de moscas-das-frutas, tais como *Ceratitis capitata*, *Anastrepha obliqua*, *A. fraterculus* com ocorrência desconhecida nos Estados Unidos, continental.

- Medidas visando à diminuição do risco de introdução das pragas nos Estados Unidos com a importação da manga brasileira:

- a) Somente serão exportadas mangas para os Estados Unidos de áreas consideradas de BAIXA PREVALENCIA comprovada de mosca das frutas e de pomares ou unidades rastreáveis/produção monitorados permanentemente para mosca das frutas e registrados no MAPA.

- b) É obrigatória a realização de amostragem de frutos, rejeitando-se qualquer lote que apresente larva de moscas-das-frutas;

- c) É obrigatória a realização de tratamento hidrotérmico;

- d) Devem ser combinadas diversas medidas de pós-tratamento com o objetivo de prevenir a reinfestação.

O gorgulho da semente da manga, *Sthernochechetus mangiferae*, praga exótica no Brasil, é a última praga alvo coberta por este Plano de Trabalho, neste caso, a mesma amostragem para a verificação de larva de mosca-das-frutas serve para que a semente da manga seja cortada em duas e examinada para a confirmação da ausência da praga.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

MONITORAMENTO DE MOSCA DAS FRUTAS E AS EXPORTAÇÕES:

O Programa Nacional de Monitoramento de Mosca das Frutas é coordenado pelo Departamento de Sanidade Vegetal/Secretaria de Defesa Agropecuária/MAPA e conta com a participação dos órgãos executores de defesa sanitária vegetal, dos Estados da Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Minas Gerais, São Paulo, bem como entidades privadas e de pesquisa dessas unidades da federação.

OBJETIVOS DO MONITORAMENTO

Os objetivos do monitoramento de moscas-das-frutas são:

1. DETECÇÃO - Quando uma espécie não ocorre numa área (ex: *Anastrepha grandis* na região de Mossoró-Assu), o monitoramento objetiva detectar a presença da espécie-alvo.
2. DELIMITAÇÃO - Quando uma espécie foi introduzida em uma área onde antes não ocorria, o monitoramento objetiva delimitar a sua distribuição geográfica.
3. LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES – Quando uma determinada área apresenta moscas-das-frutas, o monitoramento é realizado para determinar quais são as espécies que nela ocorrem.
4. MONITORAMENTO POPULACIONAL - Quando a(s) espécie(s) está(ão) estabelecida(s) numa área, o objetivo é conhecer o nível populacional da(s) espécie(s)-alvo, para tomada de decisão em termos de medidas de controle.

O manual de procedimentos para os Programa Brasileiros de Monitoramento de Mosca das Frutas, elaborado por técnicos de todo Brasil que participaram da reunião técnica organizada pelo MAPA, e realizada na Embrapa Semi-Arido, nos dias 30/11/2000 a 01/12/2000, dispõe sobre tipos de armadilhas, tipos de atrativos, definições de áreas, controle de qualidade, índice MAD, medidas de controle.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

A densidade de armadilhas no Monitoramento deverá seguir o preconizado na Tabela 1.

TABELA 1: Densidade de armadilhas nos levantamentos de detecção delimitação na área proposta.

Espécie – alvo	Local e Densidade de Armadilha					
	Local de Risco (armadilha/local) ^a		Área Urbana (armadilha/local) ^b		Cultivo de Mangueira (armadilha/hectare) ^c	
<i>Ceratitis capitata</i> e <i>Anastrepha</i> spp.	McPhail	Jackson	McPhail	Jackson	McPhail	Jackson
	1	1	1	1	0,2	0,2

^a Regiões próximas a portos, aeroportos, centrais de abastecimento de frutas e áreas de processamento;

^b Hospedeiros;

^c Uma armadilha para cada cinco hectares.

O PLANO DE TRABALHO BRASIL/ ESTADOS UNIDOS estabelece que o monitoramento deverá iniciar pelo menos seis meses antes do início da colheita, a fim de reduzir a população de mosca-das-frutas, se necessário, devendo continuar permanentemente, não importando a época de colheita ou estado vegetativo do pomar. Os produtores rurais que produzem frutos frescos de manga na área do SMR e que desejarem exportar deverão ser, anualmente, cadastrados no OEDSV e solicitar o registro de sua Unidade Rastreável (UR)/Unidade de Produção (UP), junto ao Serviço de Sanidade Vegetal (SSV) da Delegacia Federal de Agricultura (DFA) na UF onde está localizado, no mínimo, trinta dias antes do início das exportações, para efeito de certificação fitossanitária com declaração adicional.

A Valexport é responsável por fornecer aos parceiros do Programa (MAPA e OEDSV-BA e PE), semanalmente, os resultados do Índice Mosca/Armadilha/Dia (MAD), dos produtores que participam do Programa para que os FFA's não permitam a entrada nas empacotadoras de mangas de pomares com Índice MAD maior que 1 reincidentes.

O Índice MAD será calculado por UR/UP, dividindo o número total de moscas capturadas nas armadilhas pelo produto do número de armadilhas instaladas multiplicado pelo número de dias de exposição das armadilhas.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

O Índice MAD, para cada uma das pragas, não poderá ser superior a 1,0 (um), sendo que no caso da UR/UP que apresentar resultado do Índice MAD, para as pragas *C. capitata* e *Anastrepha* spp. na faixa de 0,5 (meio) a 1,0 (um) durante o período semanal de monitoramento, deverá ser implementado o Plano de Supressão das Pragas – PSP, com o objetivo de reduzir a densidade populacional da praga para menor que 0,5.

A distribuição e inspeção das armadilhas nos Locais de Risco e na Área Urbana são de responsabilidade do OEDSV. No âmbito das UR/UP, deverá ser conduzido pelo produtor rural, sob orientação do Responsável Técnico – RT, responsável pela emissão do Certificado Fitossanitário de Origem - CFO, coordenado pelo OEDSV e supervisionado pelo SSV/DFA. A suspensão da UR/UP ocorrerá quando o Índice MAD atingir valor superior a 1,0 nas coletas semanais de monitoramento das pragas. A suspensão durará até a regularização do Índice MAD < 1.

Havendo reincidência da mesma UR, na mesma safra e se comprovado que o produtor não adotou as medidas de supressão populacional caberá a exclusão daquela UR naquela safra.

Os pomares de manga ou Unidade Rastreável ou Unidade de Produção devem ter obrigatoriamente os serviços de um engenheiro agrônomo, credenciado pela OEDSV para emissão de CFO de acordo com a IN 06. Caso uma empacotadora receba e/ou trate mangas de pomares não monitorados ou não registrados pelo MAPA ficará impedida de exportar dentro do programa até a próxima temporada.

O Índice MAD emitido pelo responsável técnico no CFO, baseado nos dados fornecidos pela VALEXPORT é utilizado para delimitar o tamanho da amostra de frutos. A amostragem de frutos é uma medida de mitigação de risco contida no Plano de Trabalho sendo realizada antes do tratamento quarentenário obedecendo a Tabela 2.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

TABELA 2 – Tamanho da amostra para corte de mangas por lote/dia na Unidade de Exportação

Índice MAD	Quantidade de mangas a serem cortadas por lote/dia
1. $MAD \leq 0,10$	53
2. $0,10 < MAD \leq 0,50$	63
3. $0,50 < MAD \leq 1,0$	99
4. $MAD > 1,0$ (^{1ª} Vez)	151
5. $MAD > 1,0$ (Reincidente)	Sem corte de manga
A seleção da amostra será concentrada na fruta mais madura e especialmente na fruta com manchas e danos visíveis.	

Portanto, o monitoramento de mosca-das-frutas é uma das mais importantes medidas de mitigação de risco na condução de Programas de Exportação que têm a mosca-das-frutas com barreira fitossanitária pois:

- a) Permite a comprovação da área como de baixa prevalência;
- b) Permite o produtor registrar seu pomar e assim exportar para os E.U.A;
- c) Direciona as medidas de controle a serem implementadas imediatamente, visando à redução do índice de infestação. Utilizando-se $MAD \leq 0,5$, como nível de ação ou de controle;
- d) Previne que ações mais drásticas como suspensão das exportações sejam tomadas pelo MAPA;
- e) Subsidiaria a pesquisa quanto à eficiência de novas técnicas de controle e erradicação;
- e) Delimita o tamanho da amostra de frutos sendo que quanto maior o índice MAD maior perda de frutas na amostragem.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DA PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO: PLANO DE TRABALHO PARA TRATAMENTO HIDROTÉRMICO DE MANGA BRASILEIRA E PROGRAMA DE INSPEÇÃO VISANDO AS EXPORTAÇÕES DE MANGA BRASIL/ ESTADOS UNIDOS.março, 2005. 46p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DA PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO: PROCEDIMENTOS PARA PROGRAMAS BRASILEIROS DE MONITORAMENTO PROCESSO 21.000-009312/2001 –48, abril, 2004, 10p.

IBRAF- Instituto Brasileiro de Frutas - site [www. ibraf.org.br](http://www.ibraf.org.br), setembro,2005.



MELHORAMENTO GENÉTICO DA MANGA: MÉTODOS, RESULTADOS, LIMITAÇÕES E ESTRATÉGIAS

Alberto Carlos de Queiroz Pinto, Carlos Jorge Rossetto e Fábio Gelape Faleiro

Engº. Agrº, Dr, Pesquisador, Embrapa Cerrados. Caixa Postal 08223, CEP 73.301-970, Planaltina, DF. E-mail: alcapi@cpac.embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica* L.) é uma das principais frutas tropicais produzidas no mundo. O Brasil está entre os dez principais países produtores com uma área superior a 67 mil hectares e produção de aproximadamente 842 mil toneladas. Desse total, o Brasil exportou cerca de 133 mil toneladas em 2003 o que representou 13,4% da produção (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2004). A base comercial da mangicultura está alicerçada apenas em algumas poucas cultivares, todas de origem americana e quase totalmente visando o consumo a fresco, como a 'Tommy Atkins' que é responsável por cerca de 80% da área plantada (Pinto, 1996; Pinto & Ferreira, 1999). Apesar de ter algumas características agrônômicas positivas, como excelente coloração do fruto, relativa resistência a doenças e aceitável vida de prateleira, a 'Tommy Atkins' apresenta alta suscetibilidade à malformação floral, colapso interno da polpa e a má qualidade do fruto quanto ao sabor. Além disso, a grande vulnerabilidade dessas grandes áreas de cultivos monoclonais que podem ser destruídas totalmente pelo ataque de uma praga ou doença específica sobre essa cultivar. Portanto, a necessidade de se aumentar a disponibilidade de cultivares superiores a 'Tommy Atkins', principalmente para uso na agroindústria, é muito grande (Pinto & Ferreira, 1999). Para tanto, é fundamental a introdução e criação de novas cultivares com o uso de modernas técnicas de biotecnologia que auxiliam no processo de identificação e seleção de genótipos superiores, encurtando o lançamento dessas novas cultivares.

Neste trabalho, serão discutidos os métodos utilizados, as limitações encontradas e as estratégias utilizadas para suplantá-las, bem como os resultados



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

obtidos nos últimos anos e o plano futuro para o programa de melhoramento genético da manga no Brasil.

2. RECURSOS GENÉTICOS

2.1. A Domesticação e a Classificação da Espécie

A mangueira é uma planta que foi domesticada há milhares de anos, e caracteriza-se por produzir frutos de ótima qualidade, sendo considerada uma das mais importantes espécies frutíferas de clima tropical. Não obstante tenha se originado em locais de clima quente, ela se adapta bem às condições de clima subtropical.

Mukherjee (1985) seguindo a classificação proposta por Vavilov (1950), para os centros de origem das plantas cultivadas, relata que a mangueira é originária do segundo grande centro, o Indiano e do subcentro Indu-Malaio. Essas regiões distintas deram origem às duas raças de manga: a raça indiana, originária no centro Indu-Burma Tailandês, que produz frutos de boa aparência externa, cuja casca é bem colorida, variando de rosa a vermelho intenso, e as sementes são monoembriônicas; e a raça filipínica ou indochinesa, originária no centro Filipinico Celeste Timor, a qual produz fruto de formato alongado, com casca verde-amarelada quando maduro e as sementes são poliembriônicas.

A mangueira pertence à família Anacardiaceae, na qual além de *Mangifera*, são encontrados outros gêneros importantes, tais como *Anacardium*, *Pistachio* e *Spondias*. No gênero *Mangifera*, Mukherjee, (1985) descreve 39 espécies, enquanto que Bompard (1993) relata a existência de 69 espécies entre as quais a *Mangifera indica* é a mais importante.

2.2. Coleções e Bancos Ativo de Germoplasma

Existe um grande acervo de germoplasma de manga, catalogado nas diversas coleções mundiais. São quase 6 mil acessos, incluindo as repetições, dos quais aproximadamente 83% estão disponíveis para intercâmbio (Bettencourt *et al.*,



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

1992). A maior coleção encontra-se no Instituto de Pesquisa Hortícola da Índia - IIHR, em Bangalore, com 1100 acessos.

No Brasil existem 6 bancos e/ou coleções de germoplasma de manga. As principais coleções de manga no Brasil são as seguintes: Embrapa Semi-árido, em Petrolina-PE, com um banco de germoplasma contendo cerca de 120 acessos, IAC/EET/EEP em Piracicaba-SP com 100 acessos, Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, com 57 acessos, UNESP/FACVJ em Jaboticabal-SP com 60 acessos, US/ESALQ em Tietê e Pindorama ambas em SP com 53 acessos e UFV em Viçosa-MG com 17 acessos. Ao todo são conservados 208 acessos distintos. Porém, incluindo as duplicatas são 437 acessos, portanto mais de 50% são repetições entre as diversas coleções catalogadas. Desse total, 105 acessos estão em apenas uma coleção, 44 acessos estão em duas coleções, 28 acessos são catalogados em três coleções, 19 acessos estão presentes em quatro coleções, oito acessos aparecem em cinco coleções e oito acessos aparecem em todas as coleções (Ferreira & Pinto, 1998) perfazendo um total de mais de 400 acessos, incluindo obviamente as duplicatas existentes entre as diversas coleções.

O Banco Ativo de Germoplasma - BAG da Embrapa Semi-árido poderia passar para mais de 200 acessos se ocorresse a dinamização do manejo do BAG,, principalmente no que se refere ao adensamento das plantas, reduzindo-se de 25% ou até mesmo 50%, o espaçamento atual. Além disso, deve-se checar a duplicidade de nomes para um mesmo acesso ou um mesmo nome para acesso diferentes. Para contornar ou diminuir tais problemas, marcadores moleculares do DNA têm sido utilizados com sucesso (Faleiro et al., 2002; Faleiro et al. 2004a). Com base em marcadores do DNA, Faleiro et al. (2004a) verificaram que a variedade Bourbon cultivada em São Paulo apresentava diferenças genéticas em relação à Bourbon cultivada no Cerrado. Segundo Pinto et al. (2002a), em algumas regiões a variedade 'Espada' é incorretamente chamada de 'Bourbon' e essa sinonímia pode explicar as diferenças genéticas verificadas.

À semelhança do que ocorre a nível internacional, as coleções brasileiras necessitam de enriquecimento da variabilidade genética por meio da prospecção de materiais genéticos nacionais e também pela introdução de germoplasma de outros países. Existem muitos tipos regionais ou híbridos naturais de manga, geralmente



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

propagadas via sementes, em pomares caseiros que devem ser coletados e incorporados aos bancos de germoplasma. Um exemplo disso é a variedade Guanabara em Cascavel, Ceará, e a manga cultivar Lira em Teresina, Piauí. Algumas cultivares introduzidas de outros países como a Joa, Heidi, Néldica e Chené da África do Sul, a R₂E₂ e Celebration da Austrália, a Haden Roja, Lancetilla e Ataulfo do México, foram introduzidas recentemente na coleção da Embrapa Cerrados, enriquecendo a base genético do programa de melhoramento genético.

2.3. Potencial, Uso dos Recursos Genéticos e seus Problemas

Há um grande potencial quanto ao uso dos recursos genéticos da manga mas, a grande maioria desse germoplasma, ou seja 90%, a nível internacional, refere-se à espécie *Mangifera indica* (Pinto & Ferreira, 1999). Porém, existem muitas outras espécies de *Mangifera* com características genéticas importantes, que ocorrem nas florestas tropicais do Sudeste Asiático, que estão sofrendo erosão genética pela forte ação antrópica. Esse material deve ser explorado do ponto de vista de coleta de germoplasma, e colocado à disposição dos melhoristas, além de ser mantido nos bancos de germoplasma. A seguir são descritas as principais espécies de *Mangifera*, de acordo com Mukherjee (1985), com algumas características importantes para uso como recurso genético:

M. altissima – os frutos medem de 5 a 8 cm de comprimento e a polpa é quase livre de fibras. É usada nas Filipinas para picles; *M. caesia* - esta espécie apresenta frutos de 18 a 19 cm de comprimento, com polpa de cor branca, rica em suco ácido, de boa fragrância e pouca fibra, porém com grande variação entre os diferentes tipos, sendo alguns mais doces do que outros. Há variações que apresentam sementes totalmente livres, soltas da polpa; *M. cochinchinensis* – os frutos desta espécie são bem pequenos, medindo em torno de 3 cm de comprimento, com pouca polpa, porém de fino aroma; *M. decandra*, *M. gedebe*, *M. inoarpoides*, *M. griffithii* e *M. quadrifida* – estas espécies apresentam plantas que se desenvolvem bem em áreas encharcadas, podendo ser testadas como porta enxerto para plantios em brejos ou em solos de difícil drenagem; *M. foetida* - os frutos medem de 8 a 10 cm de comprimento, com pouca polpa com cerca de 2 cm de espessura e muita fibra. Esses frutos quando maduros, são muito consumidos pelos



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Malaios, pois a polpa é doce, embora o flavor não seja muito agradável; *M. indica* var. *mekongensis* – as plantas produzem flores e frutos na mesma época, florescendo e frutificando duas vezes ao ano, o que possibilita seu uso na obtenção de material genético com elevada regularidade e produtividade; *M. langenifera* – os frutos desta espécie medem em torno de 10 a 12 cm, com polpa de coloração creme, com 2 cm de espessura, de sabor medíocre; *M. macrocarpa* - apresenta frutos grandes oblongos e globosos, com polpa amarela amargo-doce e não é muito saboroso; *M. odorata* – os frutos medem em torno de 10 cm de comprimento, com distinto sabor quando maduro. A polpa é doce, mas tem muita fibra; *M. pajang* - os frutos são grandes, com 15 a 17 cm de comprimento, de casca fina e solta e podem ser descascados como banana. Esse material pode ser interessante para cruzamentos, na obtenção de variedades com esta característica de casca solta, com excelente qualidade comercial. A polpa é amarelo-clara, doce e ácida; *M. pentandra* – plantas desta espécie produzem frutos esféricos de bom sabor; *M. zeylanica* – os frutos medem em torno de 6 cm de comprimento e apresentam o mesmo tamanho e a mesma forma dos frutos da *Mangifera indica*.

Não obstante ser um acervo respeitável, o germoplasma de manga carece de dados de caracterização e avaliação, sendo esta uma das principais razões da baixa utilização do germoplasma existente. Trabalho recente tem demonstrado que é possível se estimar com quatro avaliações e com margem de 95% de acerto, o peso de polpa da manga por meio da estimação do coeficiente de repetibilidade, facilitando e diminuindo o tempo de avaliação do germoplasma (Costa, 2004).

Uma outra grande limitação no uso das coleções, refere-se às introduções feitas de maneira errônea quando da própria coleta do propágulo ou devido a troca e perda da etiqueta do material genético introduzido. Por exemplo, é possível que este problema tenha ocorrido com o lançamento da variedade ‘Surpresa’ (‘Duncan’, ‘Alphonso’ ou ‘Saigon’ ?). Algumas Informações Técnicas sobre manga, mostram fotos erradas das variedades Van Dyke e Keitt e que poderiam ser evitadas se a aferição fosse feita pelo melhorista da cultura. Há uma imensa sinonímia em termos de variedades entre países e, até mesmo, entre regiões de um país. Assim, a cultivar Filipina pode ser um clone da ‘Carabao’ ou ‘Manila’. No Brasil, a variedade



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

'Jasmim' e Coité, em Fortaleza-CE são, morfologicamente, similares a 'Bacuri', em Mossoró-RN, e 'Fafá' em Belém-PA, respectivamente.

3. O Melhoramento Genético

3.1. Objetivos

Contrariamente ao que ocorria no passado, quando o melhorista formulava os objetivos de seu programa de melhoramento e os conduzia, normalmente, sem considerar o mercado, nos dias atuais este mercado e a necessidade de competitividade no mesmo são os fatores que ditam o que e como deve ser desenvolvido o produto final do melhoramento da manga (Iyer & Degani, 1997; Lavii *et al.*, 1996; Pinto, 1996, Pinto & Ferreira, 1999).

As cultivares desenvolvidas em programas de melhoramento precisam atender aos três principais segmentos de uma cadeia produtiva: produtores, distribuidores e consumidores. Os produtores anseiam por cultivares que apresentem maior produtividade e estabilidade de produção, de fácil manejo nos tratos culturais e adaptadas às condições climáticas adversas da região para onde foi desenvolvida. Os distribuidores desejam cultivares que resistam ao manuseio e ao transporte e, finalmente, os consumidores que exigem manga de melhor qualidade atendendo sua exigência. Portanto, novas cultivares somente serão aceitos se apresentarem, para os diversos segmentos da cadeia produtiva, alguma(s) vantagem (ns) em relação às já existentes no mercado.

Características como plantas de porte baixo, produção precoce e regular, alta produtividade, resistente às principais pragas e doenças, frutos com tamanho padrão requerido pelo mercado, de coloração atrativa, de boas qualidades organolépticas (sabor, odor, textura) livres de desordens fisiológicas, longa vida de prateleira ("shelf-life") e resistência ao transporte são importantes no melhoramento genético da cultivar copa de manga (Singh, 1982; Iyer, 1996; Lavi *et al.*, 1996; Tomer *et al.*, 1996; Cilliers *et al.*, 1996; Iyer & Dinesh, 1996; Pinto, 1996, Iyer & Degani, 1997; Pinto & Ferreira, 1999). Com relação ao melhoramento de porta-enxerto, as principais características requeridas são a poliembrionia; porte anão, tolerância para condições adversas do solo, resistência a doenças e boa compatibilidade com a



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

variedade copa. Obviamente, combinar todas essas características em uma única cultivar é muito difícil, embora todas sejam fundamentais para a manter a competitividade e o sucesso comercial dessa cultivar. Portanto, para que as chances do melhorista aumentem será necessário que ele tenha a sua disposição: variabilidade genética, conhecimentos sobre a biologia floral, modo de reprodução, níveis e comportamento cromossômico do germoplasma disponível, a forma de herança dos caracteres perseguidos e a correlação entre esses caracteres.

3.2. Programas, Métodos e Estratégias Usadas

Em um programa de melhoramento pode-se dispor de vários métodos, procedimentos e estratégias, os quais podem ser usados isoladamente ou em conjunto, complementando uns aos outros, possibilitando uma maior eficiência nos trabalhos e resultados obtidos.

A introdução de germoplasma tem sido uma estratégia bastante utilizada, mas não propriamente como método de melhoramento, e sim para a formação do banco de germoplasma e de coleções de trabalho importantes no estabelecimento de programas de melhoramento (Donadio, 1996; Mukherjee, 1985, 1997; Bompard & Schnell, 1997; Iyer & Degani, 1997; Pinto, 1996; Pinto & Ferreira, 1999). Experiências recentes têm mostrado que a introdução de uma cultivar de uma região para outra e, especialmente, de um país para outro, em função da possibilidade real da introdução de patógenos, pode constituir-se em problema sério para a cultura (Iyer & Dinesh, 1996). Portanto, o melhorista não deve “ganhar tempo” em seu programa burlando a legislação brasileira que determina a passagem por um período de quarentena na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, com o objetivo de evitar a entrada de doenças e/ou pragas ainda não existentes no país.

Basicamente, existem dois métodos que estão sendo utilizados no melhoramento da manga no Brasil: o método da seleção recorrente e o método da hibridação intervarietal.

O método da seleção recorrente é feito pela seleção de plantas individuais a partir de populações de polinização aberta ou seleção massal baseada em um só sexo. Esse método tem sido o mais intensamente utilizado, pela sua facilidade,



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

simplicidade e baixo custo operacional, embora não figure entre os mais recomendados em termos de eficiência (Cilliers *et al.*, 1996; Tomer *et al.*, 1996; Iyer & Dinesh, 1996; Iyer & Degani, 1997; Mukherjee, 1997). Para características de alta herdabilidade, este procedimento é tão eficiente quanto qualquer outro (Hansche, 1983; Falconer, 1989). Contudo, sua eficiência em discriminar indivíduos superiores diminui à medida em que a herdabilidade dos caracteres é reduzida, tornando-se bastante ineficiente para baixos valores de herdabilidade (Dudley & Moll, 1969; Hansche, 1983; Falconer, 1989). Cilliers, *et al.* (1996) relatam que o progresso genético desse método é lento devido: (1) ao grande número de características de qualidade de frutos e produção envolvidas; (2) ao pouco conhecimento da herdabilidade das principais características de importância econômica e das correlações genéticas entre elas; e (3) ao longo período de juvenilidade.

A eliminação precoce de genótipos indesejáveis é uma estratégia cada vez mais utilizada para aumentar a eficiência da seleção uma vez que a mangueira, pela facilidade da reprodução assexuada, é uma espécie apropriada ao manuseio da seleção recorrente, também denominada de seleção fenotípica individual (Cilliers *et al.*, 1996). Também a seleção precoce de genótipos desejáveis pode tornar esse método mais eficiente, sendo a biotecnologia uma importante ferramenta de auxílio.

Cilliers *et al.* (1996) descreveram três estratégias que têm sido adotadas em muitos programas que utilizam a seleção fenotípica individual, visando aumentar a sua eficiência. A primeira é o estabelecimento de pomares para a produção de progênies de polinização aberta para avaliação e seleção. A segunda é a eliminação, nesses pomares fontes, de cultivares com características indesejáveis em termos de tamanho, coloração e sabor de frutos e a inclusão de novos genótipos, visando sempre aumentar a qualidade média do pólen que irá originar as progênies de meio-irmãos para avaliação e seleção. E, finalmente, a terceira é a seleção, a multiplicação vegetativa e a avaliação de progênies superiores a partir desses pomares fontes em diferentes condições ambientais. Exemplo desse tipo de estratégia é encontrado em Israel, onde o pomar fonte é constituído de 55 genótipos, sendo 35 cultivares e 20 seleções avançadas (Tomer *et al.*, 1996), e na África do Sul, cujo pomar fonte de progênies conta com 55 cultivares selecionadas



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

previamente (chamadas “plêiades”) e de onde 100 progênies de cada cultivar são originadas anualmente (Cilliers *et al.*, 1996).

No método da hibridação combinam-se as características de interesse econômico para as variedades cultivadas ou entre elas servindo, também, para ampliar a base genética dentro de determinada espécie (Fehr, 1987; Poehlman & Sleper, 1995; Borém, 1997; Bruckner, 1999). Posterior ao processo de hibridação, a seleção e a clonagem das melhores combinações, seguidas de avaliação clonal, podem resultar em novas cultivares de forma bastante rápida. Porém, o número de combinações híbridas que podem ser avaliadas, a inadequação da maioria das metodologias de predição do valor genético dos parentais (Hansche, 1983; Souza, 1998), o número limitado de indivíduos que podem ser avaliados por ciclo, a baixa previsibilidade dos resultados dos cruzamentos devido à alta heterozigosidade dos progenitores, além do tempo requerido para se completar um ciclo de seleção e do espaço físico requerido (Hansche, 1983; Cilliers *et al.*, 1996; Iyer & Dinesh, 1996; Tomer *et al.*, 1996; Bruckner, 1999) são importantes limitações desse método.

O programa da Embrapa Cerrados, tem sido, basicamente, desenvolvido com base na hibridação controlada, embora o processo de cruzamento aberto com a instalação em campo do quadrado latino e uso de marcadores moleculares na identificação das plantas genitoras tenha possibilitado o aumento da população com grande efetividade. Normalmente, são usadas cinco importantes fases bastante distintas: Fase 1 – Introdução, Avaliação e Seleção de Cultivares; 2 – Hibridação Intervarietal; Fase 3 – Seleção Inicial e Caracterização de Progênies; Fase 4 – Testes Regionais; Fase 5 – Testes de Mercado.

Com relação a seleção usam-se duas etapas: a fase inicial e a fase secundária. Na etapa inicial de seleção ou primária, as progênies são selecionadas com base nas seguintes características: (1) porte da planta ou nanismo; (2) precocidade de produção; (3) tamanho e forma de fruto; (4) coloração da casca; (5) qualidades física e química do fruto; (6) ocorrência de distúrbios fisiológicos nos frutos; (7) suscetibilidade a pragas e doenças; (8) vida pós-colheita; e (9) época de colheita. Nesse estágio, normalmente, características como produtividade potencial e características da copa não são prioritárias, e a seleção é realizada apenas no local de origem do programa. Na segunda etapa, a seleção híbrida já clonada, será



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

avaliada tanto nas características já descritas acima, mas também quanto à produtividade, estrutura de copa e regularidade da produção em diversos locais, de preferência, abrangendo todas as regiões alvo da nova cultivar que se pretende desenvolver (Iyer & Dinesh, 1996; Tomer et al., 1996).

A técnica de Mukherjee et al. (1961) que recomendava somente sacos plásticos não perfurados e número de flores limitado a dez por panícula, foi aprimorada na Embrapa Cerrados (Pinto & Byrne, 1993; Pinto, 1996). O aprimoramento baseia-se no seguinte: a) as panículas originadas em ramos secundários e terciários devem ser preferidas para serem polinizadas, uma vez que retêm mais frutos que as terminais; b) panículas das plantas-mãe devem ser ensacadas na tarde anterior retirando-se todas as flores abertas; c) devem ser usados sacos de polietileno perfurados em 1/3 de seu comprimento e de tamanhos suficientes para ensacar a panícula totalmente; d) flores estaminadas e perfeitas da planta-pai, ainda com anteras fechadas, são coletadas pela manhã e mantidas em placas de petri sob 3 condições (à sombra, meia-sombra e ao sol) para facilitar a abertura sincronizada das anteras; e) flores perfeitas da planta-mãe são emasculadas e polinizadas entre 11:00hs da manhã e 13:00 hs da tarde; um homem pode emasculas e polinizar entre 100 e 150 flores/dia; f) os sacos de polietileno são removidos um dia após a polinização; g) pulverizações com fungicida e/ou água a cada dois dias são bastante benéficas para evitar abscisão e ataque fúngico que promovem a queda de frutos; h) os frutos, quando no tamanho de bola-de-bilhar, são ensacados (tipos de sacos para cebola) para evitar queda e perda dos mesmos quando maduros. Conseguiu-se aumentar o sucesso no número de frutos híbridos de 1,45% para 6,40% com o aprimoramento da técnica de hibridação entre 1981 e 1993 no total de 14.780 cruzamentos.

A seleção clonal é um procedimento usado normalmente quando se aplica o método de hibridação intervarietal. Em sua forma mais simples, consiste do cruzamento de parentais heterozigotos seguido da seleção, clonagem e avaliação de plantas de interesse, na geração F_1 (Fehr, 1987). A formação dos clones já a partir dos híbridos F_1 é o mais recomendado, embora possa ser repetida ou efetuada também em gerações subseqüentes. Com a elevada heterozigose existente em mangueira os cruzamentos intervarietais a geração F_1 é semelhante a uma F_2 .



3.2.1. Melhoramento para Porta-enxertos Resistentes a Doenças

O programa de melhoramento contra pragas e moléstias em mangueira é composto por dois programas distintos na Agência Paulista de Transferência de Tecnologia e Agronegócio - APTA: (1) melhoramento para obtenção de porta-enxertos poliembriônicos resistentes a *Ceratocystis fimbriata* e (2) melhoramento de copas para pragas e moléstias.

O primeiro programa visa obter variedades poliembriônicas de mangueira com características favoráveis para porta-enxerto e que sejam resistentes ao fungo *Ceratocystis fimbriata* causador da doença denominada seca-da-mangueira. Existem dois tipos dessa doença com sintomatologias típicas e distintas: a seca-das-raízes e a seca-da-copa.

Inicialmente foi constatado que a variedade Ubá, que no Estado de São Paulo é denominada Jasmin, era totalmente resistente ao fungo inoculado diretamente na planta ou quando inoculado através da rega do solo das mudas envasadas com a cultura do fungo dissolvida em água (Ribeiro et al., 1986b). Foi, todavia, descoberta na Estação Experimental de Ribeirão Preto uma árvore de pé franco da variedade Ubá (Jasmin), morrendo com infecção de *C. fimbriata* nas raízes. O biótipo de *C. fimbriata* isolado dessa árvore provou ser patogênico à variedade Ubá (Jasmin) (Ribeiro et al., 1986a). A partir dessa constatação, os testes de resistência de porta-enxertos passaram a ser feitos com dois biótipos do fungo, IAC FITO 334-1 que é patogênico a Haden e outras variedades suscetíveis e não é patogênico a Ubá (Jasmin) e IAC FITO 4905 patogênico a Haden e também a Ubá (Jasmin). Ribeiro (1993) e Ribeiro et al. (1995) detectaram uma grande variabilidade entre variedades de mangueira para resistência a dois biótipos de *C. fimbriata* nas raízes.

O primeiro método é de introdução e seleção de variedades resistentes. As variedades Carabao (Manila), Pico e Manga D'agua são resistentes aos dois biótipos conhecidos do fungo *C. fimbriata*. Destas, a variedade Carabao (Manila) demonstrou ser um excelente porta-enxerto para mangueira. As árvores apresentam regularidade de produção e produzem grande número de frutos (500 a 800 frutos por árvore com 10 anos) pequenos (250 a 300 g). As sementes podem ser retiradas do interior do endocarpo com muita facilidade e germinam muito bem. Apesar dessas



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

virtudes, o porta-enxerto 'Carabao' ('Manila') tem uma limitação de uso na principal região produtora de mudas do estado de São Paulo, Limeira, seu diâmetro muito fino a 50 cm de altura, onde normalmente é feita a enxertia na região.

O segundo método de melhoramento de porta-enxerto é a seleção para resistência dentro da variedade poliembrionica. A mortalidade provocada pela inoculação de *C. fimbriata* no solo, em geral, é menor que 100%, ocorrendo portanto na grande maioria dos casos plantas sobreviventes. Normalmente as plantas sobreviventes são resistentes ao fungo utilizado na inoculação. Os frutos das plantas sobreviventes são plantados em sacos plásticos e testados para resistência na forma já descrita. Foram obtidos os porta-enxertos resistentes IAC 101, IAC 102 Touro e IAC 106 Jasmin, porém nenhum porta-enxerto foi aceito pelos viveiristas de Limeira, SP, pela dificuldade na retirada da semente do interior do endocarpo.

3.2.2. Melhoramento da Copa para Resistência a Pragas e Doenças

Este programa desenvolvido pela APTA tem por objetivo obter cultivares que combinem alta produtividade e qualidade dos frutos com resistência a mosca-das-frutas, antracnose, oídio, malformação e seca-da-mangueira. Sem dúvida, é um objetivo difícil de ser atingido, mas a seleção da variedade IAC 111, filha da 'Surpresa' com pai ignorado, com alta resistência à mosca-das-frutas, resistência à antracnose e seca-da-mangueira, boa qualidade de fruto, demonstra que o objetivo é viável. A IAC 111 é altamente suscetível à malformação, porém sua produtividade não parece ser boa e deve ser usada como pai no programa de melhoramento.

Os frutos da mangueira são infestados por mosca-das-frutas, principalmente espécies de *Anastrepha*, especialmente *Anastrepha obliqua*. A variabilidade de mangueira para resistência a mosca-das-frutas é grande. Carvalho et al., (1996), verificaram na Bahia, que a variedade Espada, que em São Paulo é denominada de Bourbon, tem alta resistência à mosca-das-frutas em condições de campo.

A antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloesporioides* é uma das doenças mais nocivas à mangueira. A variabilidade em relação à esta doença é reconhecida por diversos autores (Cunha et al., 1993; Soares, 1994; Donadio et al., 1996; Junqueira et al., 2001). As cultivares Sensation e Bourbon podem ser



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

consideradas altamente suscetíveis; a 'Haden' e 'Espada Vermelha' suscetíveis; 'Alfa', 'Tommy Atkins', 'Van Dyke' e 'Ourinho' são consideradas resistentes.

Outra doença de ampla ocorrência e muito nociva à mangueira é a malformação causada por *Fusarium sacchari* (Anjos et al., 1998). O germoplasma de mangueira apresenta boa variabilidade para esta doença. A verrugose causada por *Elsinoe mangifera* é também muito nociva à manga em locais com umidade alta no ar. A maioria das cultivares é suscetível, mas a cultivar Tommy Atkins é altamente resistente à verrugose.

A seca-da-mangueira é uma doença causada pelo fungo *Ceratocystis fimbriata*, que pode ser controlada, quando o ataque é na copa, pelo corte e queima dos ramos infectados, o que a torna menos nociva do que quando ocorre seu ataque nas raízes. Uma resistência moderada ao patógeno na copa já é suficiente para o manejo adequado da doença. A 'Haden' é a cultivar mais suscetível à seca-da-mangueira. A IAC 100 Bourbon apresenta uma resistência apenas moderada (Rossetto et al., 1997).

Outro fungo que causa danos à mangueira é o *Oidium mangiferae*. Algumas cultivares como a Extrema, Glenn e Mallika são tão suscetíveis ao oídio que têm produção nula em locais onde a doença ocorre e quando não são pulverizadas. A maioria das variedades cultivadas tem certa tolerância a essa doença.

Visto que existe grande variabilidade no germoplasma de manga para resistência às diversas pragas e moléstias, a atitude lógica e racional do melhorista é utilizar essa variabilidade para obter cultivares que combinem alta produtividade e qualidade do fruto com resistência às principais pragas e moléstias.

O primeiro método de melhoramento utilizado sempre é o da introdução e seleção de material genético. Exemplo clássico disso ocorreu no Estado de São Paulo onde o cultivar Haden, muito suscetível à seca-da-mangueira, muito sensível à deficiência de Boro, muito suscetível à antracnose e verrugose, foi substituída pela introdução da 'Tommy Atkins' que é menos suscetível à seca-da-mangueira, semi-tolerante à deficiência de Boro e resistente à antracnose e verrugose.

O segundo método consiste na hibridação e seleção. Para melhoramento contra pragas e moléstias a APTA tem um programa de hibridação natural em campos de policruzamento, onde apenas as mães têm identidade conhecida. Isto



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

permite trabalhar com número alto de "seedlings". Com a identificação de pais com potencialidade para dar bons descendentes, o programa está evoluindo para combinações paternas com hibridação natural em condição de isolamento, o que permitirá a obtenção de determinadas combinações híbridas com quantidade grande de "seedlings".

4. Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento

No melhoramento clássico, vários fatores têm limitado a eficiência do processo de seleção, podendo ser citados, dentre esses, o baixo nível de conhecimento sobre a resposta à seleção a nível genotípico e a base biológica dessa resposta (Lee, 1995); a ligação gênica e a auto-incompatibilidade, além da dificuldade e, ou impossibilidade de cruzamentos entre espécies não relacionadas devido a incompatibilidade sexual (Brasileiro & Dusi, 1999; Altman, 1999). Outro problema, resultante das modernas práticas na agricultura, as quais têm enfatizado a máxima produtividade associada a alta qualidade e uniformidade do produto, tem sido a redução da diversidade genética do "pool" gênico para a maioria das espécies cultivadas (Lee, 1995; Brasileiro & Dusi, 1999).

Grande parte do sucesso do melhoramento genético de plantas, em geral, tem sido obtido sem o uso, de fato, dos conhecimentos aprofundados sobre a biologia da planta. Embora muitas informações estivessem disponíveis, não eram utilizadas porque eram irrelevantes ou muito difíceis de serem incorporadas aos programas de melhoramento. Por exemplo, fenômenos biológicos de supra importância para o melhoramento, como a heterose, a epistasia, a interação patógeno-hospedeiro e a resposta a estresses abióticos, não têm sido apropriadamente empregados pela maioria dos melhoristas (Lee, 1995).

Por outro lado, o rápido e crescente desenvolvimento de metodologias da biotecnologia moderna vem sendo um instrumento eficaz no estudo e na manipulação da variação genética. A utilização dessas técnicas como ferramentas complementares às metodologias tradicionalmente utilizadas no melhoramento genético tem permitido o aumento da eficiência dos programas (Ferreira & Grattapaglia, 1998; Ortiz, 1998; Altman, 1999). A biotecnologia moderna é conceituada como sendo um conjunto de processos biológicos que têm como base



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

principal a tecnologia do DNA recombinante e a cultura de tecidos, dentre outras técnicas de análises moleculares (King & Stansfield, 1990; Borém, 1997).

A regeneração de plantas através de técnicas de cultura de tecidos é um requerimento primário para a utilização de tecnologias de genética molecular em qualquer espécie de planta. Além dessa, existem várias outras aplicações da cultura de tecidos, destacando-se a clonagem *in vitro*, a conservação de germoplasma *in vitro*, a multiplicação de genótipos para análise em experimentos replicados, a obtenção de variantes somaclonais, a quebra de barreiras de incompatibilidade genética, a clonagem de genótipos superiores para teste de capacidade de combinação, a cultura de anteras para obtenção de dihaplóides, a multiplicação de genótipos superiores e a recuperação de plantas livres de vírus.

Com base na tecnologia do DNA recombinante e na cultura de tecidos, foi possível a obtenção das plantas transgênicas por meio da engenharia genética. A variabilidade genética existente na natureza é a matéria prima que o melhorista de plantas utiliza e depende para desenvolver novas cultivares. Assim, a possibilidade de se engenheirar ou transformar plantas permite ao melhorista ter acesso a um novo e variado *pool* gênico que não estaria disponível por meio do melhoramento clássico. Tal possibilidade não deve ser descartada pelo melhorista de plantas, principalmente em situações onde, não se dispõe, dentro da espécie, da variabilidade genética necessária para a seleção de determinada característica de interesse.

Os marcadores do DNA têm sido muito utilizados como ferramenta auxiliar em vários programas de melhoramento genético de plantas. Pode-se afirmar que não existe programa de melhoramento que não possa ser beneficiado com o uso de tais ferramentas. Marcadores moleculares do DNA permitem a diferenciação de dois ou mais indivíduos e são herdados geneticamente. Atualmente, diversos tipos de marcadores moleculares estão disponíveis, os quais, diferenciam-se entre si pela tecnologia utilizada para revelar variabilidade a nível de DNA (Ferreira & Grattapaglia, 1998). O princípio da utilização dos marcadores moleculares é baseado no dogma central da biologia molecular e na pressuposição de que diferenças genéticas no DNA significam, na maioria das vezes, diferenças fenotípicas. Entre as vantagens dos marcadores moleculares podemos citar a



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

obtenção de um número praticamente ilimitado de polimorfismos genéticos, a identificação direta do genótipo sem influência do ambiente, a possibilidade de detecção de tais polimorfismos em qualquer estágio do desenvolvimento da planta ou a partir de cultura de células ou tecidos e a possibilidade de gerar maior quantidade de informação genética por loco no caso de marcadores co-dominantes.

A Figura 1 ilustra as etapas e os procedimentos mais utilizados para as análises de marcadores genéticos moleculares. Para a realização de tais procedimentos é necessária a ajuda computacional por meio de softwares disponíveis para a análise de marcadores moleculares como o GENES (Cruz, 1997), o STATISTICA (StatSoft, 1999), o NTSYS (Rohlf, 1992), o SPSS (Norusis, 1993) e o SAS (SAS, 1989).

A análise dos marcadores possibilita a obtenção de informações que geram várias aplicações no melhoramento de plantas em geral. Dentre as aplicações, estão: (1) caracterização e manejo de bancos de germoplasma (2) auxílio em trabalhos de classificação botânica e filogenia (3) identificação e caracterização de parentais e seleção de cruzamentos; (4) identificação e proteção de cultivares; (5) atribuição de linhagens a grupos heteróticos em espécies alógamas; (6) certificação de pureza genética; (7) monitoramento de cruzamentos e testes de paternidade; e (8) caracterização, composição e validação de coleções nucleares e de trabalho; e (9) construção de mapas genéticos; (10) mapeamento de características de herança simples; (11) mapeamento de características de herança quantitativa; (12) seleção assistida por marcadores - MAS; e (13) prospecção e clonagem de genes de interesse econômico, como aplicações de médio e longo prazos (Lee, 1995; Ferreira & Grattapaglia, 1998).



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

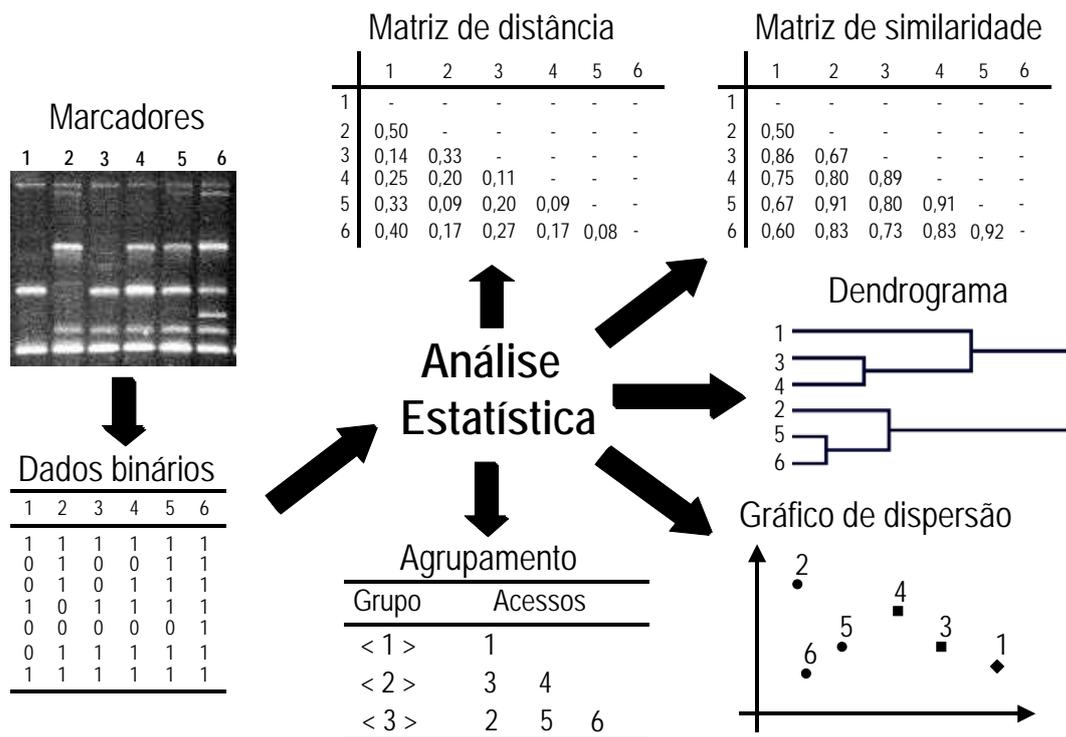


Figura 1. Etapas e procedimentos mais utilizados nas análises de marcadores genéticos moleculares.

No Brasil, estudos envolvendo tais marcadores moleculares em manga são ainda incipientes. O trabalho envolvendo a análise genética de genótipos de mangueira através de marcadores RAPD, desenvolvido por Souza *et al.* (2002), é pioneiro nessa área. Dos marcadores baseados em PCR, os marcadores RAPD têm sido muito utilizados em grande número de espécies, pois apresentam as vantagens da facilidade e rapidez, a necessidade de quantidades mínimas de DNA e a universalização das análises, ou seja, pode-se trabalhar com qualquer espécie, uma vez que não há a necessidade de conhecimento prévio de dados de seqüência de DNA para a construção dos *primers* utilizados. Nos últimos anos, aumentou-se muito a utilização dos marcadores Microsatélites ou SSR principalmente por serem mais informativos (có-dominantes) e apresentarem maior reproducibilidade das marcas quando comparados com os marcadores RAPD (Ferreira & Grattapaglia, 1998; Faleiro et al., 2001).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Nas diversas regiões do mundo, a avaliação e a caracterização dos recursos genéticos da manga, bem como de outras frutíferas, para uso em programas de melhoramento tem sido feitas apenas com base em características agronômicas e morfológicas (Chadha & Pal, 1986; Iyer & Dinesh, 1996). Por outro lado, é sabido que as características agronômicas e morfológicas, assim como outros marcadores morfológicos, são afetados, em maior ou menor grau, pelas condições ambientais e podem, como consequência, não representarem com fidelidade as similaridades e/ou as diferenças genéticas existentes entre indivíduos (Andersen & Fairbanks, 1990; Rafalski & Tingey, 1993). A utilização de marcadores moleculares, os quais não estão sujeitos aos efeitos do ambiente, é muito interessante para complementar as informações morfo-agronômicas e para confirmar a origem genética de variações fenotípicas como foi feito por Faleiro et al. (2004b).

A caracterização molecular do germoplasma de manga disponível é essencial para o seu uso mais adequado em etapas subsequentes do melhoramento. Essa caracterização molecular permite ao melhorista identificar acessos duplicados, simplificando os trabalhos. Possibilita, ainda, identificar a existência de variabilidade genética nesse germoplasma, selecionar progenitores e planejar melhor os cruzamentos. Faleiro et al. (2004c) utilizaram marcadores moleculares para caracterizar os principais genitores utilizados no programa de melhoramento genético da manga conduzido na Embrapa Cerrados e mostraram a utilidade dos marcadores moleculares para estudar os relacionamentos genéticos entre os genitores e fornecer informações úteis para o planejamento de futuros cruzamentos intervarietais. Os resultados obtidos evidenciaram que novos genitores podem ser selecionados com base na combinação de características agronômicas com dados de diversidade genética.

5. RECENTES E IMPORTANTES RESULTADOS

No Brasil, os programas de melhoramento de manga ainda em atividade são desenvolvidos pela APTA, Campinas, e pela Embrapa, por meio de suas Unidades Cerrados, em Brasília-DF, Semi-árido, em Petrolina-PE, Meio-Norte, em Teresina-PI e Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Recentemente, a APTA, em Campinas-SP, lançou duas variedades (IAC-103 Espada Vermelha e IAC-107 Dura) ambas muito resistentes aos dois tipos de Seca-da-Mangueira (aérea e do sistema radicular) causadas pelo fungo *Ceratocystis fimbriata*. A 'Espada Vermelha' além de ser recomendada para uso como porta-enxerto é também recomendada como variedade copa (Rosseto et al., 1996).

Resultados obtidos em Votuporanga-SP, resumidos na Tabela 1, confirmam a resistência da Bourbon (Espada, na Bahia). A nova seleção denominada IAC 111 e a cultivar Espada Vermelha têm também alta resistência à mosca-das-frutas (Tabela 1).

Tabela 1. Percentagem de polpa infestada com mosca-das-frutas sob condições de campo, durante quatro anos, em nove cultivares de manga. Votuporanga, SP, Brazil.

Cultivar	2001	2002	2003	2004	Means ¹	
IAC 111	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	a
Espada Vermelha	1.2	0.1	0.0	1.1	0.9	a
Bourbon	0.2	11.9	3.2	8.7	6.0	a
Van Dyke	5.4	10.7	2.0	11.5	7.4	ab
Haden 2H	11.6	20.3	1.3	11.8	11.3	ab
Tommy Atkins	11.1	15.2	14.5	6.7	11.9	abc
Palmer	8.3	13.4	11.9	27.5	15.3	abc
F ₁ (Van Dyke x ?)	24.2	51.9	27.9	60.0	41.0	bc
F ₁ (Sensation x ?)	45.7	48.7	54.2	42.8	58.5	c

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Enquanto o "seedling" obtido de mãe 'Van Dyke' com pai ignorado apresentava 51,9% de polpa dos frutos infestados com mosca-das-frutas, a IAC 111 plantada a seu lado, em Votuporanga, não apresentava frutos infestados em 2002. Isto demonstra que existe boa variabilidade para resistência à mosca-das-



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

frutas em manga e que é possível selecionar variedades com frutos de boa qualidade e resistentes à mosca.

A Tabela 2 mostra o comportamento de quatro cultivares em relação à malformação floral. A cultivar Winter pode ser considerada resistente à malformação. A 'Tommy atkins' e a 'Van Dyke' mostram suscetibilidade à malformação floral enquanto a 'Haden 2H' é uma cultivar altamente suscetível a essa doença.

Tabela 2. Número médio de inflorescências malformadas contadas durante 1 minuto de observação em cada árvore, em quatro variedades de mangueira, em blocos completos ao acaso com 18 repetições. Votuporanga, SP, agosto 2001.

CULTIVARES	Número de inflorescência malformadas	Classificação do comportamento para malformação
WINTER	5,29 a	Resistente
TOMMY ATKINS	22,81 b	Suscetível
VAN DYKE	28,66 bc	Suscetível
HADEN 2H	35,44 c	Muito suscetível

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

O programa de melhoramento genético da manga desenvolvido pela Embrapa Cerrado já liberou excelentes cultivares como a Alfa Embrapa 142 (produtiva e resistente ao oídio e antracnose) e a Roxa Embrapa 141 (muito doce e totalmente sem fibra) lançadas em 1998. No ano 2000 foram lançadas a Beta (muito doce e resistente à mosca-das-frutas) e a Lita (muito produtiva, doce e de alto rendimento de polpa).

Recentemente, foram avaliadas sete seleções híbridas de manga em cultivo de sequeiro e nas condições climáticas do Cerrado e os resultados têm sido bastante animadores quando comparados com as cultivares 'Tommy Atkins' (norte-americana) e 'Heidi' (sul-africana) (Figura 2).

O rendimento de três seleções híbridas superou, em média, entre 30- 40% o rendimento da 'Tommy Atkins' e entre 70 e 74% o da 'Heidi'.

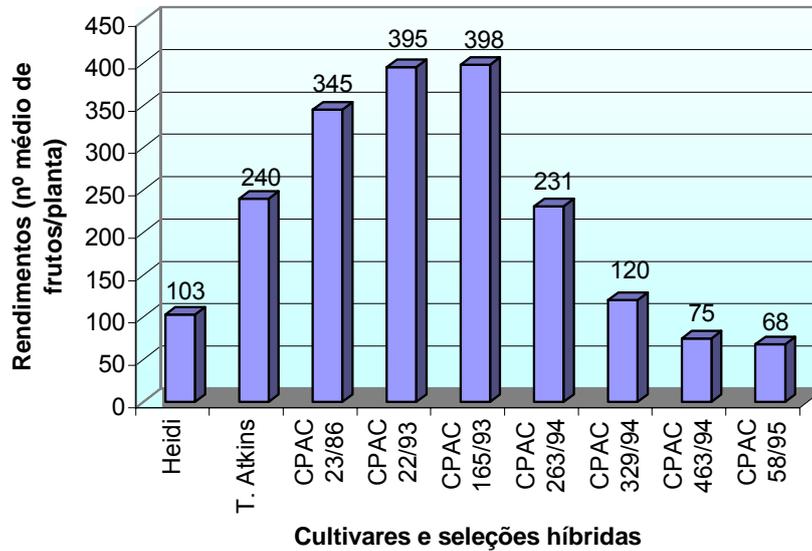


Figura 2 - Rendimento (número de frutos por planta) de sete seleções e duas cultivares comerciais (Tommy Atkins e Heidi) sob condições de Cerrados.

A 'Tommy Atkins' e a 'Heidi' mostraram muito alta a alta incidência de mosca-das-frutas, malformação floral e colapso interno de polpa, enquanto as seleções híbridas mostraram incidência de média a baixa na quase totalidade desses problemas. As seleções híbridas CPAC 23/86 e CPAC 22/93 produziram frutos isentos de colapso interno de polpa (Tabela 3).

Maior infestação de mosca-das-frutas ocorreu nos quadrantes da copa que recebiam os raios solares do período da tarde e a incidência de colapso interno de polpa foi maior durante as colheitas de 2003/2004, quando ocorreu maior precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 3 – Observação sobre nível de incidência de mosca-das-frutas, malformação floral e colapso interno de polpa em sete seleções híbridas e duas cultivares comerciais de manga no Cerrado brasileiro.

Cultivar/Híbrido	Incidências													
	Mosca-das-frutas						Malformação Floral						Colapso Polpa	
	MA	A	M	B	MB	S	MA	A	M	B	MB	S	Pres.	Aus.
Tommy Atkins			X				X						X	
Heidi	X							X					X	
CPAC 23/86					X						X			X
CPAC 22/93			X					X						X
CPAC 165/93				X				X					X	
CPAC 263/94				X							X		X	
CPAC 329/94			X								X		X	
CPAC 463/94				X							X		X	
CPAC 58/95					X			X						X

Incidência de Mosca-das-frutas: Muito Alta (MA) - $\geq 75\%$ de ataque; Alta (A) - entre 50-75%; Média (M) - entre 25-50%; Baixa (B) - 10-25%; Muito Baixa (MB) - 1-10%; Sem incidência (S) - 0% de ataque.

Incidência de Malformação Floral: Muito Alta (MA) - $> 50\%$ das panículas com malformação floral; Alta - entre 30% e $\leq 50\%$ com malformação; Média - entre 10% e $\leq 30\%$ das panículas com malformação; Baixa (B) - entre 5% e $\leq 10\%$ das panículas com malformação; Muito Baixa (MB) – entre 1% e $\leq 5\%$ das panículas com malformação; Sem incidência (S) - 0% de malformação floral.

Embora, atualmente, não seja um parâmetro de descarte obrigatório, pois os frutos menores podem ser aproveitados no mercado interno, existem exigências quanto ao peso da manga para os mercados importadores norte-americano e europeu. O mercado norte-americano exige frutos variando de 250 a 600 g, enquanto o mercado europeu requer frutos de 300 a 450 g (Pizzol et al., 1998; Comunidad Andina, 2005). Todas as seleções híbridas atendem a exigência em peso de fruto para o mercado norte-americano porém, somente as seleções híbridas



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

CPAC 165/93, CPAC 263/94, CPAC 463/94 e CPAC 58/95 possuem pesos entre 300 e 450 g que atendem os limites aceitáveis para o mercado europeu (Tabela 4).

O rendimento de polpa é um parâmetro muito usado na seleção de cultivares com indicação para agroindústria no processamento de polpa para sucos, néctares e outros tipos de processados, sendo aceitável somente aquelas cultivares cujos frutos tenham rendimento de polpa superiores a 60% (Folegatti et. al., 2002). Esse critério pode ser também aceito para seleção de cultivares visando o uso no consumo a fresco. As duas cultivares comerciais Tommy Atkins e Heidi, bem como todas as seleções híbridas mostraram rendimento de polpa superiores a 60%. As seleções híbridas CPAC 165/93, CPAC 263/94 e CPAC 58/95 mostraram alto rendimento de polpa com 82,9%, 88,2% e 81,9%, respectivamente, superando entre 10 e 18% o rendimento da cultivar Tommy Atkins como a mais comercializada no mercado (Tabela 4).

Tabela 4 – Avaliação das características físicas dos frutos de híbridos de manga do Programa de Melhoramento da Embrapa Cerrados comparando com a cultivar sul-africana ‘Heidi’ e a norte-americana ‘Tommy Atkins’.

Cultivar/Híbrido	Peso do Fruto e Percentagem de Rendimento						
	Fruto (g)	Casca		Semente		Polpa	
		(g)	%	(g)	%	(g)	%
Tommy Atkins	580	116	20,0	46,0	8,0	418,0	72,0
Heidi	362	72	19,9	34,0	9,4	258,0	71,3
CPAC 23/86	250	37	14,8	28,4	11,4	178,4	71,3
CPAC 22/93	271	49	18,1	30,2	11,1	196,8	72,6
CPAC 165/93	470	55	11,7	25,2	5,4	389,8	82,9
CPAC 263/94	550	87	15,8	35,4	6,4	485,4	88,2
CPAC 329/94	298	46	15,4	30,0	10,1	224,2	75,2
CPAC 463/94	452	65	14,3	36,6	8,1	350,6	77,5
CPAC 58/95	321	48	14,9	26,8	8,3	263,2	81,9



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

A cultivar Ubá que é atualmente a mais usada na agroindústria de suco de manga no Brasil, apresenta um rendimento de polpa da ordem de 69%, portanto, cerca de 13 a 19% menor rendimento de polpa que as seleções híbridas de manga avaliadas neste trabalho. Isto equivale dizer que o empresário de suco de manga pode substituir uma tonelada de manga 'Ubá' por cerca 819 kg da seleção híbrida CPAC 58/95, gastando menos e adquirindo melhor qualidade de manga.

As seleções híbridas de manga CPAC 23/86, CPAC 22/93 e CPAC 329/94 apresentaram percentagens de sementes da ordem de 11,4%, 11,1% e 10,1%, respectivamente, bem superiores a de todos os outros materiais estudados, inclusive as da 'Heidi' (9,4%) e da 'Tommy Atkins' (8,0%). No entanto, essas altas percentagens de sementes não interferiram no rendimento de polpa pois, todas essas seleções híbridas apresentaram rendimento igual ou superior às duas cultivares comerciais (Tabela 4).

Na avaliação de qualidade dos frutos, apenas a CPAC 58/95 apresentou frutos com coloração de casca amarela (Figura 3), menos apreciada pelo mercado externo porém, sem muita restrição no mercado interno. A CPAC 263/94 (Figura 3) e CPAC 329/94 apresentaram coloração de casca vermelha muito atrativa, sendo consideradas de grande importância para o mercado consumidor de fruto fresco.



Figura 3 – Seleções híbridas CPAC 58/95 (à esquerda) e CPAC 263/94 possuem potencial para se tornarem novas e excelentes cultivares de manga.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

As colorações de polpa de todas as seleções híbridas foram muito mais atrativas (amarelo-ouro a amarelo-escuro) que as duas cultivares comerciais, exceto a seleção híbrida CPAC 329/94 com cor de polpa amarelo-claro igual à 'Tommy Atkins'. Outra grande vantagem das seleções híbridas é o sabor de polpa que variou de bom a excelente, bastante superior aos sabores de polpa da 'Heidi' e da 'Tommy Atkins', regular e ruim, respectivamente. As maiores tenruras ou maciez de polpa – parâmetro bastante associado ao menor teor de fibra – foram apresentadas pelas três seleções híbridas CPAC 23/86, CPAC 22/93 e CPAC 165/93, semelhante a cultivar Heidi (Tabela 5).

Os valores do total de açúcares (Brix), acidez e principalmente a relação Brix/Acidez Titulável – RBA, não coincidiram totalmente com o teste de palatabilidade (degustação) dos frutos. Entre os altos valores de RBAs das seleções híbridas CPAC 58/95 (RBA 145,8) e CPAC 165/93 (RBA 138,6), apenas a seleção híbrida CPAC 58/95 (Figura 3) foi apontada pelos degustadores, no teste de palatabilidade, como tendo excelente sabor de polpa (Tabelas 4 e 5).

As seleções híbridas mostraram RBAs 1,8 a 2,0 vezes maiores que o da 'Tommy Atkins' que é a mais comercializada no mercado, mostrando qualidade das frutas bastante superiores. As seleções híbridas CPAC 23/86, CPAC 22/93 e CPAC 58/95 apresentam excelentes qualidades quanto à coloração da polpa e sabor, principalmente a CPAC 58/95. Todas mostraram polpa bastante macias (tenrura > 4,0), exceto a CPAC 58/95 (Tabela 5).



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 5 – Notas de Avaliação (média) dos avaliadores (painelistas) para coloração de casca e de polpa dos frutos das cultivares e seleções híbridas de manga.

Cultivar ou Seleção Híbrida	Coloração				Polpa	
	Casca	NA	Polpa	NA	Sabor	Tenrura (NA)
Tommy Atkins	Vermelha-amarelada	4,0	Amarelo-claro	2,1	Ruim (2,2)	3,5
Heidi	Amarelo-avermelhada	3,0	Amarelo-claro	2,3	Aceitável (3,0)	4,2
CPAC 23/86	Vermelha-arroxeadada	4,0	Amarelo-escuro	3,5	Excelente (4,7)	4,6
CPAC 22/93	Vermelha-amarela.	3,6	Amarelo-ouro	4,0	Excelente (4,7)	4,6
CPAC 165/93	Vermelha-amarelada	3,5	Amarelo-ouro	4,2	Bom (3,9)	4,5
CPAC 263/94	Vermelha-arroxeadada	4,0	Amarelo-escuro	3,5	Aceitável (3,5)	4,5
CPAC 329/94	Vermelha-amarelada	5,0	Amarelo-claro	3,6	Bom (3,9)	4,2
CPAC 463/94	Vermelha-amarelada	4,0	Amarelo-ouro	4,0	Bom (3,7)	4,0
CPAC 58/95	Amarela	3,0	Amarelo-ouro	4,0	Excelente (4,9)	3,8

NA = Nota de Avaliação (10 painelistas): Cores da Casca e Polpa: 1- Não gostei; 2- Gostei pouco; 3- Aceitável; 4- Gostei; 5- Gostei muito; Sabor da Polpa e Tenrura: 1- Muito ruim; 2- Ruim; 3- Aceitável; 4 – Bom; 5 – Excelente.

A seleção híbrida CPAC 165/93 apresenta alto rendimento de polpa (82,9%), bastante macia (sem fibra), de bom sabor e com coloração amarelo-ouro excelente mesmo quando o fruto ainda está “de vez” o que demonstra ser excelente material genético para ser usado no preparo de polpa mínimamente processada (Figura 4).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

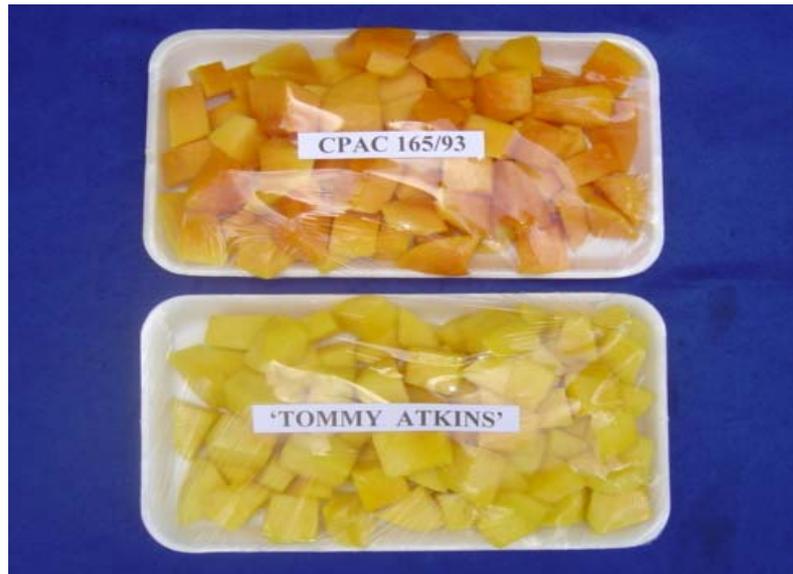


Figura 4 – A seleção híbrida CPAC 165/93 possui excelente coloração de polpa (acima), comparada com a ‘Tommy Atkins’ (abaixo) no mesmo grau de maturação.

Embora a seleção híbrida CPAC 58/95 apresente uma coloração de casca amarela (Figura 3), menos apreciada pelo mercado consumidor que a vermelha-arroxeadada (CPAC 23/86) ou vermelha-amarelada (CPAC 22/93). No entanto, ela possui uma excelente qualidade de fruto e alto rendimento de polpa podendo ser indicada para os mercados de consumo a fresco e para a agroindústria. Uma outra grande vantagem da seleção híbrida CPAC 58/95, principalmente para uso na agroindústria, é seu elevado teor de açúcares (Brix) por volta de 23% (Tabela 6).

Portanto, a seleção híbrida CPAC 58/95 supera a ‘Ubá’, como uma das cultivares mais usadas na agroindústria de suco no Brasil, que apresenta um rendimento de polpa de apenas 69%, teor de açúcares (Brix) de 20%, acidez de 0,2% e RBA com valor cerca de 100 (Pinto et al., 2002a).



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 6 – Análise de açúcares totais (Brix), Acidez e relação Brix/Acidez - RBA de seleções híbridas de manga, comparando com o híbrido sulafricano 'Heidi' e a cultivar norte-americana 'Tommy Atkins'.

Cultivar ou Seleção Híbrida	Brix (%)	Acidez Titulável (%)	Relação Brix/Acidez (RBA)
Tommy Atkins	17,0	0,235	72,3
Heidi	17,1 b	0,133 bc	128,5 ab
CPAC 23/86	21,0 a	0,142 bc	147,9 a
CPAC 22/93	20,8 a	0,193 ab	107,7 a
CPAC 165/93	16,5 b	0,119 c	138,6 ab
CPAC 263/94	15,6 b ⁽¹⁾	0,220 a	70,9 c
CPAC 329/94	16,3 b	0,166 abc	98,2 bc
CPAC 463/94	14,8 b ⁽¹⁾	0,196 ab	75,5 c
CPAC 58/95	22,6 a	0,155 abc	145,8 a
Valor de teste F	15,17**	4,43**	5,88**
DMS	3,6	0,07	47,3
CV (%)	9,8	20,9	24,5

⁽¹⁾ Frutos não estavam totalmente maduros.

6. ESTRATÉGIA PARA O FUTURO

Um novo projeto sobre melhoramento genético da manga está sendo preparado com a visão de, em um menor espaço de tempo, liberar cultivares superiores às existentes no mercado. A estratégia básica é a de dar um maior fortalecimento aos setores da produção e da agroindústria, sem esquecer a qualidade da manga a ser criada ou adaptada.

Portanto, o planejamento futuro do programa de melhoramento genético da manga tem que passar pelo uso de técnicas já aprimoradas de cruzamentos controlado. Nos cruzamentos abertos, técnicas que facilitem em campo o aprimoramento da população de progênies híbridas como as plantas com dupla copa em telado facilitando o policruzamento, e o plantio de cultivares elites em



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

quadrado latino devem ser utilizadas. A biotecnologia deve ser a ferramenta básica para facilitar não só a seleção dos parentais mas, também a identificação dos genitores masculinos dos cruzamentos abertos, encurtando assim o tempo de criação e adaptação das novas cultivares. Essas cultivares devem ser selecionadas não somente para resistência a doenças mas, também para uma melhor resposta à indução floral e aos pesticidas, visando a redução do regulador de crescimento paclobutrazol e de pesticidas, contribuindo com a produção integrada da manga. As novas cultivares criadas ou adaptadas também devem ter um mais alto valor como alimento funcional como, por exemplo, cultivares ricas em pró-vitamina A para uso tanto no consumo a fresco quanto na agroindústria.

Uma outra abordagem futura trata-se do desenvolvimento e avaliação pós-colheita de novos produtos processados com a visão voltada para o mercado. Não adianta lançar uma cultivar sem que a difusão e transferência desse material seja validado e conhecido em outras regiões e países. A instalação de Unidades de Validação no Semi-árido e no Sudeste brasileiro, principalmente em São Paulo, e o intercâmbio de germoplasma entre Instituições será uma ferramenta também muito importante e que será incluída nos trabalhos futuros.

7. Conclusões

O Brasil encontra-se entre os dez maiores produtores mundiais de manga e um dos maiores exportadores desta fruta, porém sua exportação vem caindo ano após ano em função de uma séria de fatores, dentre eles o excesso de produção de fruto fresco em comparação com a demanda atual.

A integração do Brasil aos mercados internacionais e a crescente busca do consumidor por produtos processados de melhor qualidade que possam agregar valor à manga tais como sucos, geléias, compotas, doces, desidratados, pickles, “chutneys” e outros têm pressionado os produtores. Porém, a base da mangicultura brasileira está concentrada apenas em uma cultivar e com destino quase total para consumo a fresco, proporcionando sérios riscos à sustentabilidade do parque produtivo da manga no Brasil.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Portanto, o melhoramento genético visando a busca de novas cultivares com dupla finalidade, ou seja, no consumo como fruta fresca e na agroindústria, e superiores às existentes no mercado, visando a utilização de excedentes de produção, torna-se de importância fundamental para o fortalecimento e revitalização do agronegócio da manga brasileira.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Gazeta, Santa Cruz, Rio Grande do Sul, 136 p. il, 2004.

ALTMAN, A. Plant Biotechnology In The 21st Century: The Challenges Ahead. **Electronic Journal of Biotechnology**, v.2, n.2, 1999. [Online]. Site: <http://www.ejb.ucv.cl/content/vol2/issue2/full/1/index.html>

ANJOS, J.R.N.; CHARCHAR, M.J.A.; PINTO, A.C. de Q.; RAMOS, V.H.V. Associação de *Fusarium sacchari* com a malformação vegetativa da mangueira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, p. 75-77, 1998.

ANDERSEN, W.R.; FAIRBANKS, D.J. Molecular Markers: Important Tools for Plant Genetic Resource Characterization. **Diversity**, v.6, p. 51-53, 1990.

BETTENCOURT, E.; HAZEKAMP, T.; PERRY, M. C. Directory of germplasm collections: 6. I. Tropical and subtropical fruits and tree nuts. **IBPGR**, Rome. 1992. 237 p.

BOMPARD, J.M. The genus *Mangifera* rediscovered: the potencial contribution of wild species to mango cultivation. **Acta Horticulturae**, The Hague-Holanda, v. 341, p. 69-71, 1993.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

BOMPARD, J.M.; SCHNELL, R.J. Taxonomy and systematics. In: LITZ, R.E. (Ed.). **The Mango; Botany, Production and Uses**. Wallington: CAB International, 1997. p.21-47.

BORÉM, A. **Melhoramento de Plantas**. Viçosa: UFV, 1997. 547p.

BRASILEIRO, A.C.M.; DUSI, D.M.A. Transformação genética de plantas. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. (Eds.) **Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas**. v.2. Brasília: Embrapa-SPI/ Embrapa-CNPQ, 1999. p.679-735.

BRUCKNER, C.H. Melhoramento de fruteiras. In: BORÉM, A. (Ed.) **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999. p.679-714.

CARVALHO, R. DA S.; NASCIMENTO, A.S.; MORGANTE, J.S.; FONSECA, N. Susceptibility of different mango varieties (*Mangifera indica*) to attack of fruit fly, *Anastrepha obliqua*. In: STECK, G.J.; McPHERON, B.A. (Eds.) **Fruit fly pest: A world assessment of their biology and management**. Florida: St. Lucie Press, 1996. p. 325-331.

CHADHA, K.L.; PAL, R.N. *Mangifera Indica*. In: HALEVY, A.H. (Ed.) **CRC Handbook of Flowering**. v.5. Boca Raton: CRC Press, 1986. p.211-230.

COSTA, J.G. Estimation of repeatability and number of evaluations for characterization of mango germplasm. **Acta Horticulturae**, Leuven, Belgium, n. 645, p. 295-298, 2004.

CILLIERS, B.; HUMAN, C.F.; SNYMAN, J.C.; CARSTENS, K. Strategies, progress and results from the South African mango breeding programme. **Acta Horticulturae**, The Hague-Holanda, v.455, p.241-244, 1996.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

CRUZ, C.D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Editora UFV, 1997. 648p.

CUNHA, M.M. da; COUTINHO, C. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FERREIRA, F.R. **Manga para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA-SPI. Série Publicações Técnicas FRUPEX-3, 1993. 104p.

DONADIO, L. C. Variedades de mangueira. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MARTINS FILHO, J.; MORAIS, O. M. (Eds.). **Manga tecnologia de produção e mercado**. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudeste da Bahia, 1996. p. 32-56.

FALCONER, D.S. **Introduction to quantitative genetics**. 3.ed. New York: Longman Scientific and Technical, 1989. 438p.

FALEIRO, F.G.; LOPES, U.V.; YAMADA, M.M.; PIRES, J.L.; BAHIA, R.C.S.; SANTOS, R.S.; GOMES, L.M.C.; ARAÚJO, I.S.; FALEIRO, A.S.G.; GRAMACHO, K.P.; MELO, G.R.P.; MONTEIRO, W.R.; VALLE, R.R. Caracterização de variedades clonais de *Theobroma cacao* L. com base em marcadores RAPD, AFLP e microssatélites. **Agrotropica**, Itabuna, v. 13, p.79-86, 2001.

FALEIRO, F.G.; YAMADA, M.M.; LOPES, U.V.; FALEIRO, A.S.G.; BAHIA, R.C.S.; GOMES, L.M.C.; SANTOS, R.C.; SANTOS, R.F. Genetic identity of *Theobroma cacao* L. accessions maintained in duplicates in the Cacao Research Center germplasm collection, based on RAPD markers. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v.2, p. 439-444, 2002.

FALEIRO, F.G.; CORDEIRO, M.C.R.; PINTO, A.C.Q.; ROSSETO, C.J.; ANDRADE, S.R.M.; FRAGA, L.M.S.; SOUZA, T.L.P.O. Fingerprinting analysis of mango (*Mangifera indica* L.) cultivars produced in Brazil using RAPD markers. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL AND SUBTROPICAL FRUITS, 3, 2004, Fortaleza. **Program and Abstracts...** Fortaleza. 2004a. p. 72.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

FALEIRO, F.G.; PINTO, A.C.Q.; ROSSETTO, C.J.; FRAGA, L.M.S.; ANDRADE, S.R.M.; BELLON, G. Avaliação da origem de variações fenotípicas da manga 'Keitt' cultivada em São Paulo com base em marcadores RAPD In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2004. **Anais...** Florianópolis, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004b. CD-ROM. 5p.

FALEIRO, F.G.; PINTO, A.C.Q.; CORDEIRO, M.C.R.; RAMOS, V.H.V.; BELLON, G.; ANDRADE, S.R.M.; PINTO, J.F.N. Genetic variability of mango (*Mangifera indica* L.) varieties used in Embrapa Cerrados breeding program using RAPD markers. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL AND SUBTROPICAL FRUITS. 3, 2004, Fortaleza. **Program and Abstracts...** Fortaleza. 2004a. p. 72.

FEHR, W.R. **Principles of cultivar improvement; theory and technique.** v.1. Ames: Macmillan Publishing Company, 1987. 535p.

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética.** 3ª ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1998. 220p.

FERREIRA, F.R.; PINTO, A.C.Q. Tropical and subtropical fruits genetic resources in Brasil. In: GALÁN SAÚCO, V. (Ed.). In: MESFIN MEETING IN FRUIT PRODUCTION, 2, 1997, Madeira, Portugal. **Proceedings...** Madeira, FAO/Gobierno de Canarias. 1998. p. 39-62.

FOLEGATTI, M.I. DA S.; MATSUURA, F.C.A.U.; TORREZAN, R.; BOTREL, N.; SOUZA FILHO, M. DE S.M.; AZEREDO, H.M.C.; BRITO, E.S. DE; SOUZA NETO, M.A. Cap. 18, In: GENU, P.J.C.; PINTO, A.C. de Q. (Eds.) **A Cultura da Mangueira.**, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 409-431.

HANSCHÉ, P.E. Response To Selection In: MORRE, J.N.; JANICK, J. (Eds.). **Methods in Fruit Breeding.** West Lafayette: Purdue University Press, 1983. p.154-171.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

IYER, C.P.A.; DINESH, M.R. Advances In Classical Breeding And Genetics In Mango. **Acta Horticulturae**, The Hague-Holanda, v. 455, p.252-267, 1996.

IYER, C.P.A. AND DEGANI, C. Classical Breeding and Genetics. In: LITZ, R.E. (Ed.). **The Mango: Botany, Production and Uses**. New York: CAB International,, 1997. p. 49-68.

JUNQUEIRA, N.T.V.; CUNHA, M.M. da & RAMOS, V.H.V. Doenças da mangueira. In: MANICA, I.; MALAVOLTA, E.; ICUMA, I.M.; CUNHA, M.M. da; OLIVEIRA JR., M.E. de; JUNQUEIRA, N.T.V.; RAMOS, V.H.V. 2001. **Manga: Tecnologia, Produção, Pós-colheita, Agroindústria e Exportação**. Porto Alegre: Editora Cinco Continentes, 2001. p. 361-402.

KING, R.C.; STANSFIELD, W.D. **A Dictionary of Genetics**. 4.ed. New York: Oxford University Press, 1990. 406p.

LAVI, U.; KAUFMAN, D.; SHARON, D.; ADATO, A.; TOMER, E.; GAZIT, S.; HILLEL, J. Mango Breeding and Genetics - Review. **Acta Horticulturae**, The Hague-Holanda, v.455, p.268-276, 1996.

LEE, M. DNA markers and plant breeding programs. **Advances in agronomy**, New York, v.55, p.265-344, 1995.

MUKHERJEE, S.K.; MAJUMDER, P.K. & CHATTERJEE, S.S. An improved technique of mango hybridization . **Indian Journal of Horticulture**, Bangalore, v.18, p.302-304, 1961.

MUKHERJEE, S.K. **Systematic and ecogeographic studies of crop gene pools: 1. *Mangifera***. Rome: IBPGR Secretariat, 1985. 86 p.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

MUKHERJEE, S.K. Introduction, Botany and Importance. In: LITZ, R.E., (Ed.) **The Mango, Botany, Production and Uses**. Wallington: CAB International, 1997. p. 1-19.

NORUSIS, M.J. **SPSS for Windows, Advanced Statistics**, Release 6.0. Chicago: SPSS Inc. 1993.

ORTIZ, R. Critical role of plant biotechnology for the genetic improvement of food crops perspective for the next millenium. **Electronic Journal of Biotechnology** at <http://www.ejb.ucv.cl/content/vol1/issue3/full/7/index/html>. 1998.

PINTO, A.C.Q. Melhoramento da mangueira (*Mangifera indica* L.) no ecossistema dos Cerrados do Brasil Central por meio da hibridação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, p.369-374, 1996.

PINTO, A.C. E Q.; FERREIRA, F.R. Recursos Genéticos e Melhoramento da Mangueira no Brasil. In: QUEIRÓZ, M.A. de; GOEDERT, C.O.; RAMOS, S.R.R. (Eds.). **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**. (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido/Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível via Word Wide web <http://www.cpatsa.embrapa.br>. ISBN 85-7405-001-6.

PINTO, A.C.Q., COSTA, J.G., SANTOS, C.A.F. **Principais variedades**. In: P.J.C. Genú and A.C.Q. Pinto (eds.). A cultura da mangueira. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002a. p.93-116.

PIZZOL, S.J.; MARTINES FILHO, J.G.; SILVA, T.H.S; GONÇALVES, G.O. Mercado de manga no Brasil; aspectos gerais. **Preços Agrícolas**, 1998. p. 34-35.

POEHLMAN, J.M; SLEPER, D.A. **Breeding Field Crops**. 4.ed. Ames: Iowa State University Press, 494p. 1995.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

RAFALSKI, J.A.; TINGEY, S.V. Genetic diagnostics in plant breeding: rapas, microsateles and machines. **Trends in Genetics**, Amsterdam, v.9, p..275-280, 1993.

RIBEIRO, I.J.A.; ROSSETTO, C.J.; MARTINS, A.L.M. Seca-da-mangueira. IX Ocorrência de isolado de *Ceratocystis fimbriata* patogênico à cultivar Jasmin de mangueira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília v.11, p.304. 1986a.

RIBEIRO, I.J.A.; ROSSETTO, C.J.; SABINO, J.C.; GALLO, P.B. Seca-da-mangueira. VIII Resistência de porta-enxertos de mangueira ao fungo *Ceratocystis fimbriata* Ell & Halst. **Bragantia**, Campinas, v.55, p.117-121, 1986b.

RIBEIRO, I.J.A. **Seleção de porta-enxertos de mangueira (*Mangifera indica* L.) resistentes ao fungo *Ceratocystis fimbriata* Ell & Halst.** 1993, 115f. Tese (Doutorado em Agronomia), UNESP, Jaboticabal. 1993.

RIBEIRO, I.J.A.; ROSSETTO, C.J.; DONADIO, A.C.; SABINO, J.C.; MARTINS, A.L.M.; GALLO, P.B. Mango wilt. XIV Selection of mango (*Mangifera indica* L.) rootstocks resistant to the mango wilt fungus *Ceratocystis fimbriata* Ell & Halst. **Acta Horticulturae**. The Hague-Holanda, v. 370, p.159-166. 1995.

ROHLF, F.J. **NTSYS-pc. Numerical taxonomy and multivariate analysis system.** Version 1.70. New York: Exeter Software, 1992. 217p.

ROSSETTO, C.J.; RIBEIRO, I.J.A.; GALLO, P.B.; SOARES, N.B.; SABINO, J.C.; MARTINS, A.L.M., BORTOLETTO, N; PAULO, E.N. Mango breeding for resistance to diseases and pests. **Acta Horticulturae**, The Hague-Holanda, v. 455, p. 299-304, 1996.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

ROSSETO, C.J.; RIBEIRO, I.J.A.; GALLO, P.B.; BORTOLETTO, N.; SOARES, N.B.; MARTINS, A.L.M.; SABINO, J.C.; SILVEIRA, L.C.P. Cultivares de mangueira resistentes a pragas e moléstias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS, 1., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1997. p.108-110.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT user's guide**. Version 6, 4 ed. North Caroline: SAS Institute, 1989. 846p.

SINGH, R. N. Germplasm resources of mango: their utilization by plant breeders. In: SINGH, R. N.; CHOMCHALOW, N. (Ed.) **Genetic resources and the plant breeder**. Bangkok: IBPGR, 1982. p. 95-102.

SOARES, N.B. **Comportamento de dezenove variedades de mangueira (*Mangifera Indica* L.) na Região de Bebedouro, SP**. 1994, 142f. Tese (Doutorado em Agronomia), UNESP, Jaboticabal. 1994.

SOUZA, V.A.B. de; LIMA, P.S. da C.; FERREIRA, M.E. genetic analyses of mango genotypes by rapd markers. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MANGA, 7., 2002, Recife, PE. **Resumos...** Recife. CD-ROM. 2002.

STATSOFT INC. **Statistica for Windows [Computer program manual]** Tulsa: StatSoft Inc., 1999. <http://www.statsoft.com>.

TOMER, E.; GAZIT, S.; LAVI, U.; SHOKER, S.; RIPA, M; ZIPORI, I.; SA'ADA, D. Mango Breeding in Israel - Principals and Difficulties. **Acta Horticulturae**, The Hague-Holanda, v.455, p.245-251, 1996.

VAVILOV, N.I. **The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants**. Chronica Botanica, **Waltham**, v.13, p.1-366, 1950.



A LEI DO BIOTERRORISMO E O SEU POSSÍVEL IMPACTO NAS IMPORTAÇÕES AMERICANAS DE MANGAS

Juan L. Silva

Department of Food Science, Nutrition and Health Promotion, Mississippi State University, Box 9805, Miss. State, MS 39762, USA. Tel. 662.325.3200, Fax: 662.325.8728. E-mail: jls@ra.msstate.edu

Paulo Roberto Coelho Lopes

EMBRAPA Semi-Arido, BR 428, km 152, Cx. Postal 23 - CEP 56302-970, Fone: (87) 3862.1711 - Fax: (87) 3862.1744, Petrolina-PE, Brazil

INTRODUÇÃO

1. Que é o Bioterrorismo e o Agroterrorismo?

O bioterrorismo ou o uso intencional de agentes biológicos usados para promover instabilidades econômicas, sociais e ambientais representa uma ameaça para qualquer sociedade. O agroterrorismo é uma das ações do bioterrorismo e está diretamente relacionado ao uso deliberado de agentes biológicos contra lavouras, animais domésticos e de criação, alimentos semi e processados (Oliveira, 2004).

Já não se pode ver como algo hipotético o potencial de que os alimentos seja um alvo ou ferramenta de terrorismo. O perigo é latente e, portanto, ter a esperança de que não vai acontecer nada não é uma boa opção. Os atentados terroristas de 11 de setembro em Nova York, os problemas das vacas loucas na Inglaterra em 1996 e outros acontecimentos, conduziram ao aumento das preocupações das pessoas a respeito da segurança, particularmente no setor agrícola e da indústria processadora de alimentos. Nos Estados Unidos (EUA), estes acontecimentos levaram à promulgação da “Lei contra o Bioterrorismo” (BTA - Bioterrorism Act) no ano de 2002. O risco existe, é por isso que o Food & Drug Administration (FDA) adverte a indústria de alimentos para que aumente sua segurança. O propósito da BTA é de



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

melhorar a habilidade da nação para prevenir, preparar-se e responder ao bioterrorismo e a outras emergências de saúde pública. Para cumprir com a referida lei o FDA publicou regulamentações que estabelecem requisitos para os seguintes pontos: (1) Registros de facilidades alimentares; (2) Notificação prévia da importação de alimentos; (3) Detenção administrativa de produtos importados estimados como suspeitosos; (4) Estabelecimento e manutenção de registros.

Estes regulamentos afetam os produtores e empacotadores/processadores domésticos, bem como os importadores de alimentos. Os requisitos exigidos pela lei são claros, porém também requer a implementação de planos de segurança para minimizar um possível risco por contaminação. Junto com sua implementação foram feitos vários estudos sobre o “status” de preparação de nossas instituições para enfrentar um ato de bioterrorismo. Muitas possíveis situações foram estudadas nos EUA pela Academia Nacional de Ciências e também pelo Conselho de Pesquisa Nacional (NRC - National Research Council), relacionado ao projeto Resposta ao *Bioterrorismo no Setor Agrícola* (Countering Agricultural Bioterrorism) financiado pelo Departamento de Agricultura (USDA - United States Department of Agricultura), sendo este o mais completo. O Serviço de Inspeção de Saúde Animal e Vegetal (APHIS - Agricultural Plant Health Inspection Service) do USDA, estudou as 152 recomendações (www.securitymanagement.com) dadas pela Comissão de Direitos Humanos (HRC - Human Rights Commission). Estas foram divididas em sete categorias: (1) Sistema de vigilância nacional; (2) Sistemas de laboratório; (3) Atividades de exclusão; (4) Resposta coordenada; (5) Dinâmica organizacional e comunicativa; (6) Tecnologia de informação; e (7) Acreditação veterinária.

2. Riscos e Efeitos

As armas biológicas de destruição massiva usando produtos agrícolas têm sido provadas e usadas. Esta categoria de agentes inclui vários que poderiam ser transmitidos ao homem pelo ar, água e/ou alimento. Muitos destes agentes encontram-se armazenados em 450 depósitos localizados em 67 países (Gips, 2003). As perdas econômicas devidas a um ato de bioterrorismo na agricultura Norte



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Americana são estimadas em bilhões de dólares. Por exemplo, as perdas por doenças de animais são estimadas em U\$ 17,5 bilhões (ARS, 2002) e U\$ 30 bilhões por ano em doenças de plantas (Pimentel et al. 2000). Os patógenos que causam doenças como a febre aftosa (FMD - Foot and Mouth Disease), rinderpest, febre africana de suínos (ASF - African Swine Fever), mofo da soja, mofo suave filipino do milho, verruga da batata e o enverdecimento da fruta cítrica, poderiam ser usados como arma bioterrorista. Assim, o principal efeito deste tipo de ataque seria um impacto catastrófico na economia Norte Americana. A Organização Mundial do Comércio (WTO - World Trade Organization), aceita muito poucos motivos para o rechaço da importação de produtos, mas no comércio mundial agrícola, a presença de doenças é um deles. Estas proibições por razões fitossanitárias têm apresentado sérios impactos econômicos nas exportações agrícolas de muitos países, incluindo os Estados Unidos, México e Canadá. Ademais causam uma reação em cadeia afetando a outros produtores de matérias primas, mesmo que não sejam as fontes do problema. As novas técnicas de propagação, vacinação, biotecnologia, globalização e a evolução de uma agricultura extensiva para uma intensiva, tem diminuído as defesas naturais contra um ataque biológico terrorista. As enormes plantações de milho, soja e outros cultivos e a criação intensiva de animais, chegando a 100.000 cabeças de bovinos e mais de um milhão de aves ou peixes por unidade de produção, facilitam a rápida disseminação de doenças, desencadeando uma catástrofe. O instrumento mais importante para enfrentar o bioterrorismo agrícola é sua rápida e precoce detecção. Esta estratégia complementada com educação sobre biossegurança, sistemas de comunicação, controle e resposta, e de mecanismos de segurança nos laboratórios onde se manipulam agentes biológicos de alto risco, deveria ser utilizada para evitar ou minimizar o bioterrorismo agrícola.

3. Educação

Muitos agricultores, processadores, distribuidores e outras indústrias relacionadas com a agricultura e produção de alimentos, não estão preparados ou



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

não dispõem de um plano para responder ao bioterrorismo. Os produtores e distribuidores de alimentos deveriam ter conhecimento das ameaças específicas a sua atividade, saber como responder e informar, identificar a quem deveriam contactar em casos de um evento terrorista e, ademais ter um plano para proteger os pontos mais vulneráveis de sua empresa. Conjuntamente, as conseqüências financeiras, os seguros de proteção e todos os pontos relacionados deveriam ser estudados e incluídos em um plano de proteção. Em muitos casos, a lei declara exigências a seguir na cadeia alimentar. Entre estas exigências está o cuidado de registros, assim como a necessidade de um plano e de reportar problemas nas agências apropriadas.

4. Prevenção Resposta

Existem providências que as agências nacionais devem levar em conta para impedir um ato de bioterrorismo. Entre estas se encontram o desenvolvimento de medidas de contra terrorismo, maior inteligência nacional e internacional, melhores sistemas de intercomunicação e penas criminais severas, dentre outras. É sabido que a prevenção é a melhor solução, mas sempre existirão casos onde o ataque de bioterrorismo não pode ser prevenido. Por isso, tanto a indústria alimentícia como a agrícola, deveria ter desenvolvido um plano de resposta eficaz. O componente principal do plano de resposta deveria ser a pronta detecção, que é a chave para prevenir a propagação de uma doença ou infecção e assim evitar, ou ao menos reduzir, as perdas humanas e econômicas. Ademais esta detecção rápida deve ser imediatamente complementada com a confirmação do diagnóstico rápido. Novas tecnologias devem ser desenvolvidas para permitir-nos diagnosticar rapidamente os animais e plantas afetadas, assim como também detectar adulterações de matérias primas e produtos finais. Estas tecnologias incluem instrumentos analíticos e elementos de identificação, tais como livros ilustrados e uso da tecnologia de sistemas de informação geográfica espacial. Deve-se desenvolver uma lista das principais ameaças bioterroristas a uma empresa, desenvolver estratégias de



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

detecção adequadas e procedimentos de controle, pois estes são pontos chave na supervisão de um plano de segurança contra o bioterrorismo. Em alguns casos serão necessárias vacinas para animais e tecnologias para a total erradicação de cultivos que tenham sido contaminados por um ataque de bioterrorismo.

5. Lei contra o Bioterrorismo do ano 2002 (BTA)

A “Lei de Segurança da Saúde Pública, Prevenção e Resposta ante o Bioterrorismo” aprovada em 12 de Junho de 2002, é conhecida como “Lei contra o Bioterrorismo” (BTA), vigente desde 12 de Dezembro de 2003, tem como principal objetivo organizar a prevenção e enfrentar os riscos de terrorismo biológico e outras emergências que comprometam a saúde pública. Esta lei é obrigatória para todas as empresas alimentícias, para consumo humano e/ou animal seja produtos manufacturados, aditivos, empacotamento e envases de produtos, que se deseja comercializar nos Estados Unidos ou aqueles produtos que os Estados Unidos envie para qualquer parte do mundo. Estão isentos os produtos do campo não manufacturados, ou seja, aqueles que não são distribuídos diretamente aos consumidores, as granjas ou agroindústrias que manejam produtos a granel que não sejam comercializados diretamente ao consumidor, barcos pesqueiros, restaurantes, exceto os que abastecem as linhas de aviação, trens e transportes de qualquer tipo. Esta lei contém cinco partes, das quais a Parte III é a mais relevante para o caso dos alimentos que devem ser complementados com componentes de outras partes.

Para cumprir com esta lei, o FDA publicou regulamentações que estabelecem requisitos para o seguinte: (1) Registro de instalações para o processamento e manejo de alimentos; (2) Notificação prévia da importação de alimentos; (3) Detenção administrativa de produtos; (4) Estabelecimento e manutenção de sistemas de informação e registros. Além disso, esta lei inclui outras normas administrativas que complementam a autoridade das agências de segurança de alimentos. Estas incluem a emissão de proibições a indivíduos para importar



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

alimentos, o poder de marcar ou destruir os alimentos cuja importação tenha sido negada e, ter acesso aos arquivos e operações de outros funcionários federais.

5.1. Registro de Instalações

Em termos gerais, se requer registrar no FDA as empresas que fabriquem produtos que são enviados aos Estados Unidos, bem como os nomes e marcas comerciais, armazéns de produto, prévio ao seu envio, filiais administrativas (definindo um responsável para cada área ou instalação). Terá um número de registro, que será individual e deverá tê-lo como referência nos envios, sendo restrito o manejo do mesmo para evitar o uso indevido deste registro. Se a empresa dispõe de instalações nos Estados Unidos, também deverá registrar-se. Os registros poderão ser feitos no seguinte site: www.fda.gov/furls.

5.2. Notificação prévia

É requerida a tramitação de um aviso prévio ao envio do produto, indicando o porto de entrada nos Estados Unidos, assim como o dia e a hora de chegada, tendo-se intervalo máximo de 5 dias e mínimo de 8 horas prévias ao embarque, podendo avisar mudanças e imprevistos sobre os itinerários e chegada de última hora. Serão aceitos produtos e quantidades indicados na informação dada. Em caso de mistura de um mesmo produto de outro provedor, deverá ser reportado com registros e informações separadas para cada um. Também é necessário contar com um agente registrado no FDA, com domicílio e endereço nos Estados Unidos, podendo ser algum empregado da empresa, distribuidor, agente aduaneiro, ou uma pessoa idônea com quem se possa fazer um convênio de representação. Mais informações: www.cfsan.fda.gov/~dms/sfsbta13.html

5.3. Detenção administrativa

O FDA está autorizado a reter administrativamente alimentos, se a agência dispôr de provas ou informações confiáveis de que os referidos alimentos representam uma ameaça de conseqüências negativas graves para a saúde ou morte de pessoas ou animais.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

5.4. Estabelecimento e Manutenção de Registros

As pessoas que fabricam, processam, envasam, distribuem, recebem e armazenam alimentos estarão obrigados a criar e manter os registros que o FDA julgar necessário para identificar as fontes prévias de abastecimento e os receptores posteriores destes alimentos, ou seja, de onde vêm e quem os recebem. Estes registros devem ser mantidos por um período de até dois anos, dependendo do agente e do produto. Mais informações sobre este tema poderão ser encontrados no site: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/fsbtac23.html>.

Além destas exigências, tanto o FDA como o USDA e, particularmente, a agência do Serviço de Inspeção de Segurança Alimentar (FSIS - Food Safety and Inspection Service), publicaram orientações para processadores e produtores de alimentos. Estas orientações foram dadas aos processadores de alimentos para cumprir com a BTA, para desenvolver um *Plano de Manejo de Segurança do Alimento* em suas instalações, incluindo o manejo de matérias primas e a distribuição de produtos terminados. Este plano, junto com as exigências da lei poderá ajudar aos processadores de alimento e a seus operários a impedir e/ou responder rapidamente a um ato de bioterrorismo. Existem outras agências que também são boas fontes para obter recomendações para prevenir e responder a atos de bioterrorismo. Por exemplo, o Departamento de Alimentos e Agricultura do Estado da Califórnia também desenvolveu um plano de segurança de alimentos para agricultores. Informações similares poderão ser obtidas também na Associação Nacional de Processadores de Alimentos (NFPA - National Food Processors Association), junto com o Instituto de Comercialização de Alimentos (FMI - Food Marketing Institute) que desenvolveram um Manual de Segurança de Alimentos para processadores, distribuidores e varejistas. Estas ferramentas junto com sistemas computacionais para o acompanhamento e rastreabilidade dos alimentos deveriam permitir que os agricultores e processadores reajam rapidamente a uma ameaça ou ato de bioterrorismo.

Deve-se ter em mente que a água e o ar também podem ser manipulados por um agente bioterrorista e os controles destas variáveis deverão fazer parte dos projetos de biossegurança de uma empresa ou agência do governo. As agências



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

reguladoras e outras organizações começaram a utilizar a técnica do Manejo de Risco Operacional (ORM - Operational Risk Management) e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Point) como instrumentos de análise para estudar a segurança geral dos alimentos. A avaliação realizada pelo FDA de riscos por atos de terrorismo utilizando alimentos, assim como de outras preocupações de saúde pública, foi publicada em 11 de outubro de 2003 (www.cfsan.fda.gov/~dms/rabtact.html). Ela inclui dados públicos para avaliar a vulnerabilidade dos abastecimentos de alimentos nos Estados Unidos. O Centro para o Controle e Prevenção de Doenças nos Estados Unidos (CDC - U.S. Centers for Disease Control Prevention) identificou e classificou agentes biológicos na Categoria A (*Bacillus anthracis*, *Clostridium botulinum*) e Categoria B (*Salmonella spp.*, *E. coli O157:H7*, etc.) assim como também o risco de agentes químicos (metais pesados, dioxinas, arsênio e outros). O CDC continua caracterizando a magnitude destes riscos e avaliando a exposição a estes.

6. Manejo de um Plano de Segurança Alimentar

Cada produtor, processador, distribuidor, minorista, exportador e importador, deveriam ter um plano de contingência para proteger o abastecimento de alimentos ante um ato terrorista. Este plano deveria ser desenvolvido estabelecendo-se os riscos e métodos de avaliação de vulnerabilidade. As técnicas de ORM e a Análise de Vulnerabilidade e Pontos Críticos de Controle (VACCP- Vulnerability Analysis and Critical Control Point), o conhecimento das exigências estabelecidas pelas agências reguladoras, e a análise dos possíveis atos de bioterrorismo contra uma unidade produtora de alimentos, deveriam conduzir ao desenvolvimento de um plano eficaz. Como em qualquer plano de emergência de segurança de alimentos, os contatos diretos com os serviços de emergência e vigilância são também elementos chave. O plano deveria incluir como responder ao risco e incluir a educação, sistemas efetivos de comunicação a empregados e supervisores, o treinamento deles, medidas de segurança para proteger as instalações, as matérias primas e os produtos finais, assim como sistemas de monitoramento e informação.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

O documento do FDA que estabelece as normas de segurança requeridas é resumido a seguir. O USDA também publicou notas de segurança para processadores de alimentos (www.fsis.usda.gov). Recomenda-se estabelecer uma equipe para coordenar a supervisão da segurança alimentar, um plano de segurança que supervisione o risco, a identificação de ações corretivas, um plano de coleta de dados, e o estabelecimento de contatos com organismos responsáveis da aplicação da lei e com laboratórios analíticos especializados.

6.1. Segurança alimentar do FDA e guías de medidas preventivas (21 de março de 2003, <http://vm.cfsan.fda.gov/~dms/secguid7.html>)

Estes regulamentos estão divididos em cinco secções que estão relacionadas com mecanismos individuais nas operações e práticas de importação de alimentos. As recomendações do FDA para cada uma destas secções são as seguintes:

6.1.1. Administração

O FDA recomenda a todos que estejam preparados ante as possibilidades de ações maliciosas, criminais ou terroristas. Ademais enfatiza que é necessário em todo momento a supervisão de todo o pessoal, investigação de atividades suspeitas, estratégias para a retirada de alimentos (aplicada a importadores e produtores) e uma contínua avaliação destes programas. Esta avaliação de programas contempla avaliar as lições aprendidas em eventos anteriores, revisar ao menos anualmente a efetividade do programa de segurança idade, levar a cabo inspeções de segurança ao acaso em todas as áreas e verificar que o pessoal de segurança contratado desenvolva o seu trabalho de forma adequada.

6.1.2 Empregados

A BTA exige verificar a elegibilidade de todos os empregados a serem contratados, de acordo com os requisitos da Lei de Imigração e Nacionalidade, também exige que os mecanismos que utilize um empregador não sejam discriminatórios. Por isto recomenda-se examinar os antecedentes de todos os empregados. A designação diária de responsabilidades a cada empregado e sua fácil identificação pelo uso de uniformes e credenciais de identificação, o controle de



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

artigos pessoais e do acesso as instalações, complementadas com uma boa capacitação em procedimentos de segurança alimentar, avaliação de comportamentos e de saúde do pessoal.

6.1.3 Clientes e público

Nos estabelecimentos de vendas em varejo, os clientes não devem ter acesso as áreas de preparação e armazenamento de alimentos, lavando os utensílios, e as áreas de embarque e entrega de mercadoria. Além disso, o plano deve incluir o monitoramento das áreas públicas, particularmente aquelas utilizadas para o auto-serviço de alimentos. Quanto a outros visitantes, é importante supervisionar seu acesso às áreas não públicas do estabelecimento e assegurar-se de que haja uma razão válida para a visita. O plano deve incluir a restrição de acesso as áreas de manejo e armazenagem de alimentos e a inspeção de veículos para buscar artigos suspeitosos que poderão comprometer a segurança dos alimentos.

6.1.4 Instalações

É importante assegurar a segurança física dos estabelecimentos e a segurança dos laboratórios, particularmente dos processadores de alimentos. Também é necessária uma vigilância adequada na armazenagem e no uso de químicos venenosos e tóxicos tais como agentes de limpeza, desinfetantes e praguicidas.

6.1.5 Operações

O controle de materiais entrantes e seu armazenamento, a segurança da água e os serviços, produtos finais em mãos de produtores e transportadores, artigos enviados e recebidos por correio, e o acesso aos sistemas computacionais de uma empresa é crucial. O FDA recomenda que se uma pessoa em um estabelecimento de alimento suspeita que um produto regulado pelo FDA tenha sido objeto de adulteração, falsificação ou outra ação maliciosa, criminal ou terrorista, notifique imediatamente o FDA e as autoridades de saúde pública.



7. Impacto no comércio e gastos de implementação

A implementação das recomendações de segurança alimentar hoje recomendadas, repercute em gastos elevados e também em conseqüências comerciais. Estados Unidos exporta mais de 53.7 bilhões de dólares em produtos agrícolas e alimentícios, enquanto que as operações estrangeiras das empresas Norte Americanas de alimentos reportaram em 2001 atividades de mais de 150 bilhões. As importações de alimentos cresceram e neste mesmo ano alcançou 39.3 bilhões de dólares. Por isto, qualquer ato de bioterrorismo poderia ser devastador para a economia. Muitos países tiveram perdas graves devido a doenças de animais ou por contaminação de alimentos. Dentre estes podemos citar a Inglaterra (febre aftosa), Guatemala (framboesas com *Cyclospora*), México (melões com *Salmonella*) e muitos outros. Os gastos de produção de alimentos se elevaram muito nos últimos anos e isto tem que ser absorvidos pelos consumidores e produtores. O comércio é e continuará sendo afetado pela ameaça de um ataque bioterrorista ou evento natural, até que os países desenvolvam projetos, leis e acordos para contra atacar estas ameaças à segurança dos alimentos.

8. O que os exportadores deverão fazer para assegurar as exportações de alimentos para os Estados Unidos?

- Tomar conhecimento das normativas do FDA.
- Difundir a Lei contra o Bioterrorismo do FDA a todos os operadores da cadeia de distribuição e abastecimento.
- Contactar com seus clientes nos Estados Unidos com a finalidade de desenvolver um procedimento para seus embarques, cumprindo com a Lei contra o Bioterrorismo.
- Desenvolver um procedimento com o importador, de acordo com as condições dos contratos de compra e venda internacional para os casos em que os embarques se vejam afetados pela Detenção Administrativa, ou seja,



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

o que fazer e por conta de quem serão os custos e gestões assumidas no caso de uma detenção administrativa por parte do FDA nos portos e aeroportos de entrada nos EUA.

- É importante a implementação das boas práticas de manipulação e os sistemas de gestão da inocuidade e da qualidade, assim como a gestão de controle de segurança das empresas na cadeia logística, que apóiam o cumprimento das normativas de segurança alimentar do FDA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FDA. 2004. Prior Notice of Import foods- Compliance summary information: prior notice. U.S. Food and Drug Administration, Washington, DC. Revised August 2004.

Blandford, D. 2002. Bio-terrorism and food security- Trade dimensions. www.aers.psu.edu

Ralston, D. 2003. FDA Rules implementing the bioterrorism act. U.S. Food and Drug Administration Outreach meeting, Washington, DC. Fall 2003

Wheelis, M., R. Casagrande, L.V. Madden. 2002. Bioterrorism attack on agriculture. **BioScience**. 52(7): 569-576.

Gips, M.A. 2003. The first link in the food chain. **Security Management**. 40-47

Gewin, V. 2003. Agriculture shock. **Nature**. 421: 106-108.

Thomas, B.D. 2001. The seeds of bioterrorism. **Seed World**. 139 (8):18-20.

NFPA/FMI. 2002. Food Security Manual for Processors, Distribution and Retailers. National Food Processor Association and Food Marketing Institute, Washington, DC.

Brooks, S.W. 2002. Food security using a HACCP model. R&DA.

USDA-FSIS. 2003. Homeland security threat condition response- Food security



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

monitory procedure. FSIS Proactive 5420.1, 3/17/03.

Oliveira, M.R.V. 2004. Bio ou agroterrorismo e uma ameaca real?.
<http://www.agrosoft.org.br/ver.php?diretorio=noticias&pagina=803>

Pimentel, D, L Lach, R Zuwiga, D Morrison . 2000. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United State **Bioscience** 50: 53-65.

ARS. 2002. ARS National Programs, Animal Health (20 May 2002)
<http://nps.ARS.USDA.gov/programs/programs.htm?npnumber=103>).



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

DESAFIOS DA FRUTICULTURA E O MERCADO DE MANGA¹

Margarete Boteon

Eng^o. Agr^o, Dr^a., Pesquisadora do Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), da ESALQ (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo). E-mail: maboteon@esalq.usp.br

Carolina Dalla Costa

Jornalista e pesquisadora assistente do Cepea/Esalq. E-mail: cdcosta@carpa.ciagri.usp.br

Bruna Boaretto Rodrigues

Estudante de engenharia agrônoma e pesquisadora assistente do Cepea/Esalq. E-mail: bbrodrig@esalq.usp.br

I. COMO CRESCER SEM PERDER A RENTABILIDADE ?

O setor de frutas e hortaliças cresceu nos últimos 10 anos. Entre 1994 e 2004, a produção de batata, tomate, cebola, uva, banana, manga, melão e mamão saltou de 14 para 17 milhões de toneladas, graças ao aumento médio de 30% na produtividade, no período, segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Assim, mesmo com a redução na área plantada no período, em torno de 6%, conseguimos aumentar a produção em 30% e mais que duplicar o volume exportado.

Esse avanço se deve ao melhoramento tecnológico e gerencial das propriedades, aos ganhos de escala com aumento do porte das fazendas, à consolidação de novas regiões produtoras e à abertura ao mercado externo. No entanto, a reestruturação do setor produtivo não foi suficiente para manter a rentabilidade no campo. Entre 1994 e 2004, o valor da produção por tonelada, em

¹ O presente artigo é um resumo dos artigos técnicos publicados na Revista **Hortifruti Brasil**. Os artigos originais (números 29, 30, 32, 36, 37 e 40) podem ser acessados no endereço eletrônico: <http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil>



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

dólar, caiu em média 44%, avaliando o valor da produção de frutas e hortaliças do IBGE. Mesmo com a desvalorização do produto nas roças e, conseqüentemente, no prato do brasileiro, o consumo *per capita* das frutas e hortaliças em geral se manteve estável no mercado interno. Esse cenário é similar ao registrado para as demais commodities agropecuárias nos últimos 10 anos.

Na avaliação de Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros, professor titular da Esalq/USP e coordenador científico do Cepea - Centro de Pesquisas Econômicas da Esalq –, os agricultores estão em desvantagem na venda dos seus produtos e na aquisição dos insumos. Isso porque são poucas as empresas que adquirem suas safras e que lhes fornecem insumos, o que torna o poder de barganha dessas organizações muito superior ao de milhares de produtores pulverizados. Do lado comprador da matéria-prima agrícola, a pressão vem especialmente de processadoras e grandes redes de supermercados, que travam um braço-de-ferro entre si para disputar a renda do consumidor; e este, por sua vez, cada vez mais interessado em diminuir os preços.

Nesta guerra pelo consumidor, os preços da matéria-prima são reduzidos e as exigências de qualidade ampliadas. Para os produtores sobreviverem, precisam ser cada vez mais eficientes e propensos a adotar as mais modernas tecnologias redutoras de custos. Entretanto, caso o mercado não absorva os excedentes da lavoura, o aumento da produção pode refletir em queda de preço ao produtor a ponto de desestimulá-lo.

Assim, a fórmula de modernização do campo, com a intensificação da tecnologia impulsionando a oferta e, conseqüentemente, reduzindo os preços para o consumidor brasileiro, está se esgotando. Isso pode comprometer o desempenho do agronegócio no longo prazo, além de expulsar mais produtores do negócio. O modelo de eficiência agronômica utilizado pelo setor, baseado em ganhos de produtividade e aumento da escala de produção como redutor de custos não serão suficientes para garantir a rentabilidade da fruticultura. Assim, aumentos na produção poderão gerar queda significativa de preços no setor.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Um novo modelo deve ser estabelecido para a cadeia de frutas e hortaliças com o objetivo de agregar valor ao produto, a fim de ampliar a rentabilidade do setor. Para atingir tal objetivo, a cadeia deve estar mais integrada, envolvendo parcerias entre o setor produtivo e comercial com o intuito de atender demandas específicas do consumidor. A prioridade das lavouras não é mais o conceito agrônômico e sim o comercial, que pode agregar mais valor à venda. No caso das frutas em geral, quatro estratégias são importantes para agregar maior valor ao produto:

1. MODERNIZAÇÃO DA COMERCIALIZAÇÃO: incentivar políticas de modernização da comercialização agrícola. Os compradores, principalmente os nacionais, pouco catalizam as necessidades dos consumidores e repassam essa tendência para os produtores, ou estimulam uma parceria com o produtor para produzir um produto diferenciado e de maior valor agregado. Os atacados, principalmente os representados pelas Centrais de Distribuição, pouco evoluíram na sua estrutura de recepção da fruta e nos instrumentos de compra e venda do produto, como a formalização da negociação ou a criação de ambientes de negócios modernos, como os leilões eletrônicos;
2. AMPLIAÇÃO DO COMÉRCIO EXTERNO: o volume exportado de frutas duplicou entre 1999 e 2004, enquanto a receita aumentou 50%, segundo os dados da Secex. No entanto, esse resultado é muito baixo quando se compara aos números do comércio mundial e à nossa capacidade produtiva. As razões pelas quais o crescimento das exportações de frutas permaneceu abaixo das expectativas são conhecidas por todos: o elevado “Custo Brasil”, falta de organização nos embarques, baixa qualidade da fruta, barreiras tarifárias e fitossanitárias e pouco conhecimento da fruta nacional no mercado externo. Essas barreiras devem ser derrubadas para aumentar a competitividade brasileira de frutas no mercado externo.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

3. PROMOÇÃO DO CONSUMO: o consumo global e o brasileiro de frutas é abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde. Atualmente, o baixo consumo de frutas e hortaliças está por trás de 2,7 milhões de mortes ao ano. O problema da dieta rica em alimentos com alto teor de açúcar e gorduras e pobre de frutas/hortaliças não está ocorrendo somente no Brasil. Trata-se de um cenário mundial, típico da vida moderna. O aumento do consumo *per capita* de frutas é a principal saída de incrementar as vendas no setor e melhorar a saúde da população.

4. CHOQUE DE GESTÃO NAS PROPRIEDADES: o setor deve sempre buscar a eficiência produtiva e administrativa das propriedades, principalmente adotando práticas agrícolas que tornem o seu manejo dentro dos conceitos das Boas Práticas Agrícolas. Isto é, aumentar a produtividade, reduzir o custo, produzir um produto seguro, sem ferir o meio ambiente e respeitando o trabalhador rural. Além disso, questões gerenciais são cada vez mais importantes devido à reduzida margem de comercialização do produtor.

Paralelamente a essas quatro políticas, o suporte científico sempre é importante. As universidades e a iniciativa privada devem investir permanentemente em novos materiais genéticos, desenvolvendo novos produtos que agreguem a necessidade do consumidor com as melhores características agronômicas.

Outras políticas de apoio importantes são a criação de canais alternativos de escoamento da produção. Incentivos na criação de processadoras de frutas é vital para melhorar as alternativas de venda. Apoio político no intuito de ampliar o mercado internacional de frutas, também é uma ação importante para escoar a produção hortifrutícola nacional e é o que mais agrega valor ao produtor.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

II. MODERNIZAÇÃO DA COMERCIALIZAÇÃO

É essencial melhorar a qualidade do produto nas gôndolas dos supermercados e no varejo em geral, no Brasil. Os produtores precisam se aproximar das exigências desses compradores, principalmente quanto à regularidade de oferta, qualidade e segurança do alimento. Do outro lado, o supermercado deve rever os incentivos dados aos produtores com vistas a obter a qualidade desejável por seus clientes.

Uso de rotulagem, divulgação de informações a respeito do produto e da sua origem dentro dos supermercados, varejões e feiras livres são importantes para a melhoria da qualidade e da segurança do alimento. É importante também estabelecer parcerias para melhorar a imagem do setor quanto ao uso de agrotóxicos, divulgando ao consumidor a adoção de programas de Produção Integrada e o respeito à carência de defensivos agrícolas. Outra ação é mudar o conceito do consumidor quanto ao custo dos hortifrutícolas, ressaltando que frutas e legumes são acessíveis a todas as faixas de renda, estimulando o consumo de frutas regionais e da estação. O varejo deve dar espaço para que as associações organizem bancas de degustação dos seus produtos dentro dos supermercados, distribuição de brindes, prêmios e *folders* a respeito do produto.

As grandes redes varejistas do país já perceberam o quanto o setor de FLV pode ser estratégico para incrementar suas vendas. A necessidade dessas grandes redes obter vantagem competitiva frente aos seus concorrentes e a preocupação do consumidor em adquirir alimentos mais saudáveis, sem abrir mão da conveniência, transformaram estratégico o setor FLV para o varejo. Os hortifrutícolas passaram a receber tratamento diferenciado pelos varejistas, com planos especiais de incremento de venda. Esse novo olhar sobre o FLV, principalmente nas grandes redes varejistas, pode marcar uma transformação no setor hortifrutícola. Na última década, as frutas, verduras e legumes deixaram o fundo dos supermercados e conquistaram um local de destaque nas lojas.

Os supermercados se aproximam cada vez mais dos fornecedores e exigem práticas de manejo que resultem em produtos seguros aos consumidores, com apelo visual, dentro dos princípios das “Boas Práticas Agrícolas” e de rigorosos controles



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

de qualidade. Entram, ainda, as preocupações ambientais e sociais nas fazendas. Os grupos varejistas também estão se envolvendo mais com o processo de compra e difusão dos hortícolas, tanto no Brasil quanto no exterior. Tudo indica que se consolida uma nova fase de comercialização dos FLV. Entre os anos 60 e 90, a grande preocupação era com o abastecimento de alimentos para as principais regiões consumidoras, estimulando a criação das Ceasas.

Em 90, com a abertura econômica e a estabilização monetária, o setor começou a exportar e, no mercado interno, se deparou com um consumidor mais exigente nos quesitos preço e qualidade. Nos anos 90, grandes grupos varejistas internacionais ingressaram no País e se estabeleceram através da aquisição, fusão, arrendamentos ou associações com supermercados nacionais. Isso acirrou a competição entre as grandes redes, forçando-as a aumentar a eficiência operacional, elevando a escala de compra e reduzindo os custos com logística. Depois desses intensos movimentos, nos últimos anos, a participação das quatro maiores redes varejistas segue estável em torno de 40%, segundo a Abras (Associação Brasileira dos Supermercados). Nesse sentido, as grandes redes varejistas enfrentam um novo desafio: agregar valor ao produto final, diferenciar-se dos concorrentes e fidelizar os clientes. O modelo de reduzir custos a qualquer preço está ficando para trás.

Há quatro movimentos principais adotados por supermercados na área de FLV: diferenciação, nacionalização, internacionalização e promoção de consumo. O sucesso dessas estratégias depende, antes, da melhora da relação comercial entre produtor e varejista, a fim de garantir regularidade de abastecimento de produtos de qualidade e seguros para o consumidor. Se bem sucedidas, as estratégias podem representar um caminho para o setor vencer seu maior entrave: o baixo consumo de frutas e hortaliças. Por isso, o produtor deve estar muito atento às novas propostas do varejo.

É importante, contudo, destacar que o foco das grandes redes não é melhorar os indicadores econômicos no campo, mas conquistar e fidelizar o maior número de clientes para suas lojas, como estratégia competitiva frente aos concorrentes. O sucesso dessas estratégias é que depende diretamente de uma reestruturação e modernização da produção e do comércio de frutas, verduras e legumes, pelo



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

menos para os produtores que tiveram intenção de se enquadrar nas exigências das grandes redes de supermercados. É aí que podem estar os ganhos ao setor produtivo. Quanto mais as grandes redes se afastarem do modelo de aumento das vendas baseado em baixos preços e adotarem estratégias que agreguem valor ao produto, mais o setor produtivo tem a ganhar. Os benefícios serão ainda maiores se as exigências de qualidade, diversidade e segurança dos FLV forem acompanhadas de um prêmio no preço recebido pelo produtor, a exemplo do que ocorreu no setor exportador de frutas.

Num primeiro momento, pode parecer que esses ganhos seriam distribuídos somente para uma parcela pequena de produtores estruturados a atender rapidamente aos padrões de qualidade e regularidade exigidos pelas grandes redes. No entanto, a exemplo do que ocorreu nos pólos exportadores de frutas, como o Vale do São Francisco, a maior exigência dos compradores e o aumento do valor recebido pelo produtor podem modernizar o setor como um todo, aumentando os investimentos em novas variedades, difundindo a produção integrada e promovendo melhorias no processo de pós-colheita. Os efeitos distributivos no mercado interno poderão ser até maiores que os observados no setor exportador de frutas, mas isso se as ações das grandes redes se concentrarem em agregação de valor ao produto e, de fato, distribuírem parte deste ganho ao campo.

III. AMPLIAÇÃO DO COMÉRCIO EXTERNO

“O volume de frutas exportado vai aumentar, mas deve ficar abaixo do potencial produtivo brasileiro”. Foi essa a declaração dos exportadores nacionais à Hortifruti Brasil, edição número 40, quando indagados sobre as perspectivas para os embarques brasileiros de frutas nos próximos anos. Para 2005, a previsão é de um crescimento médio de 10% no total embarcado de banana, limão, manga, mamão, melão e uva, frente ao ano anterior.

Por enquanto, poucos arriscam afirmar se vamos atingir as metas de receita projetadas pelo governo para os próximos cinco anos. Em 2003, o governo previu que era possível chegar a US\$ 1 bilhão com as exportações de frutas até 2010, sendo que metade desse valor seria atingido já em 2005. As razões pelas quais o



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

crescimento das exportações de frutas permaneceu abaixo das expectativas são: o elevado “Custo Brasil”, falta de organização nos embarques, baixa qualidade da fruta, barreiras tarifárias e fitossanitárias e pouco conhecimento da fruta nacional no mercado externo.

Alguns desses obstáculos foram superados em parte e isso já possibilitou o crescimento do volume exportado e o aumento da participação da fruta brasileira no mercado internacional. Os maiores avanços, porém, ocorreram em esferas que competem ao próprio setor: melhorias em pós-colheita, plantio de variedades globalizadas e melhor controle fitossanitário. Outros, principalmente os que dependem da política econômica e comercial do governo, continuam limitando os embarques e frustrando a meta de US\$ 1 bilhão até 2010. Se for comparado o desempenho das exportações em 2004 às projeções para 2005, nota-se que a taxa média de crescimento das vendas internacionais é muito inferior à do período de 1999 a 2003.

O possível inibidor deste crescimento no curto prazo é o dólar desvalorizado, que surpreendeu até mesmo as projeções mais pessimistas para este ano. Vale ressaltar que a alta da moeda norte-americana, a partir de 1999, melhorou a competitividade nacional e abriu novas perspectivas para as exportações de frutas. No entanto, a brusca queda do dólar em 2005 aliada à instabilidade do seu valor no futuro dificultam a fixação dos preços internacionais em patamares capazes de superar o custo nacional. Essa situação tende a pressionar a rentabilidade do setor e pode inibir investimentos para a comercialização externa.

IV. PROMOÇÃO DO CONSUMO DE FRUTAS

O brasileiro come mal e está ganhando peso. Nada balanceado, o menu dos consumidores é rico em alimentos com alto teor de açúcar e pobre em frutas, verduras e legumes, tanto nas famílias de alta renda como nas mais carentes. Este é o resultado da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003, feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria com o Ministério



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

da Saúde. A POF 2002-2003 foi realizada entre julho de 2002 e junho de 2003 em 48.470 domicílios de áreas urbanas e rurais de todo o país.

A atual quantidade de frutas e hortaliças consumida pelo brasileiro está abaixo do mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Segundo a POF, esses alimentos respondem por 1% a 3,5% das calorias totais ingeridas pelo consumidor brasileiro, ao passo que a recomendação da OMS é que de 6% a 7% da energia total consumida seja proveniente de frutas e hortaliças. Mesmo separando os dados por faixa de renda ou por região, em nenhum dos casos se obteve o índice de consumo recomendado pela OMS.

Por outro lado, temos um setor fruticultor com tecnologia que permite produzir um volume muito superior à atual demanda, muitas vezes sobrando produto nas propriedades sem ter para quem vender, principalmente em situações de pico de safra. Nesses 30 anos, com a melhoria no material genético e o manejo mais adequado das lavouras, conseguimos produzir mais em uma área muito menor. O grande prejudicado pelo baixo consumo é o próprio consumidor. “Estima-se que o baixo consumo de frutas e verduras cause cerca de 2,7 milhões de mortes a cada ano e esteja entre os 10 maiores fatores de risco que contribuem para a mortalidade”, citou a Organização Mundial da Saúde (OMS) no relatório de 2002.

Segundo o relatório da OMS de 2002, a alimentação inadequada, atrelada à inatividade física e ao fumo, está entre os principais fatores de risco de doenças não-transmissíveis como cardiopatias, diabetes tipo 2, obesidade e certos tipos de câncer - responsáveis por quase 60% das mortes em todo mundo e por 45% da morbidade global (causas de doenças). Há 30 anos, havia no Brasil mais desnutridos que obesos. Hoje a situação é oposta, conforme constatou a POF, do IBGE. O Instituto surpreendeu o país ao revelar que a frequência de pessoas com excesso de peso supera a desnutrição em oito vezes entre as mulheres e em quinze vezes na população masculina.

As razões do baixo consumo de frutas e hortaliças, de acordo com diversas pesquisas, são: falta de hábito, conveniência, preço, segurança do alimento e falta de informação sobre os benefícios e malefícios da sua ausência.

Todas essas barreiras podem ser reduzidas e muitas eliminadas, desde que sejam implantados programas de promoção de consumo no setor. Há duas frentes



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

importantes para avançar - uma é formalizar uma política pública para incentivar hábitos saudáveis de alimentação na população (Tabela 1). A outra depende do empenho do próprio setor hortícola, estabelecendo atividades que possam ser realizadas em parceria com os setores público e privado (Tabela 2). Os benefícios dessa campanha tendem a ser os melhores: população menos exposta aos riscos de doenças e o setor hortícola com melhor estabilidade de renda. Mas, para que esse projeto possa ser realizado, primeiramente o setor precisa se organizar, estabelecendo ações dentro da própria cadeia que estimulem o consumo de frutas, legumes e verduras. Com o setor organizado, a cobrança aos órgãos públicos fica mais fácil.

Tabela 1. Ações públicas para incentivar hábitos saudáveis de alimentação

- Apoiar a “Estratégia Global para a Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde”, da Organização Mundial da Saúde, visando à elaboração de uma estratégia brasileira de incentivo a hábitos de vida saudáveis e fomentando o aumento da produção e do consumo de legumes, verduras e frutas. O Ministério da Saúde apoiou o programa da OMS, mas ainda não concretizou campanhas de grande circulação no país.
- Estimular a criação de leis federais que controlem a venda e a comercialização de alimentos nutricionalmente inadequados nas escolas e que regulamentem as estratégias de marketing e propaganda, especialmente as dirigidas a crianças e a adolescentes.
- Estímulos governamentais para melhorar a rede de distribuição de alimentos no interior do país.

Fonte básica de consulta: II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CNSAN), realizada em março de 2004, em Olinda-PE.

Tabela 2. Ações do setor hortifrutícola: precisamos fazer nossa parte

- Fazer parcerias, apoiar e cobrar os órgãos públicos, inclusive os Ministérios da Agricultura e Saúde, para implementar um programa de promoção de frutas e legumes com base na “Estratégia Global” da OMS.
- Melhorar a imagem do setor quanto ao uso de agrotóxicos, divulgando ao consumidor a adoção de programas de produção integrada e o respeito à carência de defensivos agrícolas.
- Mudar o conceito do consumidor e dos órgãos públicos quanto ao custo dos hortícolas, ressaltando que frutas e legumes são acessíveis à população em geral, estimulando o consumo de frutas regionais e da estação.
- Aperfeiçoar programas que visem à melhoria da qualidade das frutas e hortaliças cultivadas no país, principalmente no pós-colheita. Desenvolver



tecnologias para aumentar a vida útil dos perecíveis e que permitam a produção em larga escala dos produtos minimamente processados.

V. CHOQUE DE GESTÃO NAS PROPRIEDADES

Há espaço para cortar muitos custos no setor hortícola e alavancar ainda mais a produtividade. Para isso, não basta só implementar o pacote tecnológico no campo, que sem dúvida é um passo importante. É preciso também mobilizar as Universidades/Centros de Pesquisa para promoverem uma maior difusão dos estudos acadêmicos para a comunidade hortícola.

Para os agrônomos que atuam na área de fruticultura irrigada voltada à exportação, as maiores exigências relacionadas à segurança do alimento por parte dos europeus e norte-americanos, principais compradores da fruta nacional, têm influenciado muito na forma como o produtor maneja a lavoura no Brasil. Outro controlador de desperdícios é o próprio aumento do custo de produção que, pressionado pelo encarecimento dos fertilizantes e defensivos, tem limitado os exageros nas propriedades. Mesmo assim, alguns erros básicos continuam sendo praticados em diversas regiões produtoras do país. Os campeões, segundo os agrônomos, estão relacionados à calibração dos pulverizadores e à época de aplicação dos defensivos. Há outros erros comuns, que aumentam os desperdícios e reduzem a produtividade, como: uso de adubos e corretivos sem apresentar um planejamento nutricional baseado em análises químicas; calibração errada do pulverizador; uso de implementos que prejudicam a conservação do solo; desperdício de água na irrigação e uso parcial do EPI (Equipamento de Proteção Individual).

No entanto, analisando a produtividade alcançada pelos horticultores nos últimos 12 anos, pode-se dizer que se avançou muito em termos de manejo da nutrição e de controle de pragas e doenças. Atualmente, o produtor tem uma postura muito mais profissional com a cultura, utilizando os insumos agrícolas de maneira mais racional e consciente no que se refere à importância do cultivo de um produto, adequando-o às suas regras de segurança do alimento. A última pesquisa da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), realizada em 2004, constatou que a



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

contaminação de agrotóxicos nos hortícolas reduziu em comparação a 2003. Contudo, ainda há muito a ser feito no setor para que se possa alcançar, cada vez mais, aumento da produtividade a um custo de produção unitário menor. Para isso, não basta apenas corrigir erros agronômicos comuns nas propriedades; é preciso ainda estimular e desenvolver pesquisas acessíveis ao agricultor.

Para começar, é preciso difundir mais as pesquisas científicas de universidades e centros de pesquisa aos agrônomos do setor. A universidade tem a obrigação de divulgar os avanços tecnológicos entre os técnicos, que devem repassá-los aos produtores corretamente. O setor hortícola demanda pesquisas em diversas linhas, que devem ser intensificadas urgentemente, como: tecnologia de aplicação dos defensivos, desenvolvimento de novas variedades e ensaios de nutrição adequados para os produtos hortícolas.

Outra demanda para quem exporta é o registro de produtos químicos específicos para os hortícolas, já que os novos certificados internacionais exigem que todos os produtos químicos utilizados na cultura sejam devidamente registrados.

Além dos aspectos agronômicos, os produtores devem inserir ferramentas de gerenciamento da propriedade e adotar cada vez mais uma postura de 'empresa' dentro da fazenda. O produtor deve colocar em prática um programa de controle de custos e de receitas, com cadastro de fornecedores e de compradores. O controle do fluxo de caixa, a diminuição das relações informais de compra e venda e da inadimplência são ações urgentes na gestão das propriedades.

Outra atitude importante do produtor é estreitar a relação comercial com o comprador. Toda empresa tem que estabelecer um bom relacionamento com os compradores. No caso do produtor, é essencial trazer o cliente para conhecer o produto na fazenda para que ele saiba os métodos de trabalho aplicados e as limitações agronômicas do produto. Além disso, visitar os locais de venda do cliente é uma ação que permite compreender melhor a comercialização.

VI. DESAFIOS PARA A CADEIA DA MANGA

A cadeia de manga no Brasil se expandiu na última década. Entre 1990 e 2003, a área plantada com manga no país saltou de 45,5 mil para 68,5 mil hectares,



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

crescimento de 50%, segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Esse aumento de área foi impulsionado principalmente pelas exportações do Vale do São Francisco. A área plantada em Pernambuco e na Bahia, que em 1999 era de 5,6 mil hectares, corresponde ao maior pólo produtor nacional, com 25,4 mil hectares em 2003, segundo o IBGE. A estimativa dos produtores das regiões de Petrolina (PE)/Juazeiro (BA) e Livramento de Nossa Senhora (BA), principais pólos produtores da manga, é de que a área de plantio ultrapassou a 30 mil hectares em 2005.

Isso representa um aumento de seis vezes na área cultivada com manga em comparação com o início dos anos noventa. A tendência é que a oferta cresça ainda mais nos próximos dois anos, com a entrada dos novos pomares em produção. No entanto, a perspectiva dos exportadores é que o mercado externo não absorva um volume muito superior nos próximos anos. Entre 2003 e 2004, cerca de 100 a 140 mil toneladas/ano foram embarcadas, gerando uma receita anual de US\$ 50 a 60 milhões.

Assim, os agentes do setor acreditam que pode haver descapitalização da cadeia caso a oferta nacional exceda a demanda internacional. As principais razões que dificultam o aumento dos embarques são: baixa qualidade; concentração das vendas em pouco países importadores; falta de organização nos embarques; elevados custos com logística; barreiras não-tarifárias; fruto exótico e concentração da produção na variedade Tommy, com menor aceitação pelo consumidor europeu.

A União Européia se destaca como principal destino dos embarques. Nos últimos anos, houve iniciativas dos exportadores e do governo brasileiro para diversificar as exportações de frutas, mas ainda é preciso fazer mais. Recentemente, conseguiu-se a abertura do mercado japonês para a manga nacional, uma negociação que durou mais de 20 anos. No entanto, apenas 0,3% das 3,5 mil toneladas previstas para serem exportadas para o Japão neste ano foi embarcado até julho. Isso mostra que a abertura comercial é apenas o primeiro passo para impulsionar as exportações. Os exportadores acreditam que as projeções iniciais foram muito otimistas quanto ao potencial comprador do Japão e as exigências fitossanitárias do país são superiores às da União Européia e dos Estados Unidos.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Isso desestimula os exportadores brasileiros a investir neste mercado, pois existem elevados custos e uma perspectiva muito pequena de vendas em volume.

Outra barreira é a concentração da oferta em poucas variedades. No Vale do São Francisco, foi implantada uma área enorme com a Tommy Atkins, que é mais produtiva e tem boa coloração, mas também tem muita fibra e sabor pouco atraente. Isso dificulta a penetração da fruta no mercado internacional, principalmente no europeu, prejudicando a elevação do consumo *per capita*. Neste caso, a sugestão dos exportadores é plantar variedades que atendam às exigências dos consumidores mundiais, como a Kent e a Keitt para a Europa, e organizando o volume embarcado para cada destino.

A falta de conhecimento dos países desenvolvidos a respeito das frutas exóticas, como a manga, também é um entrave para o aumento das exportações. É necessário estabelecer estratégias focadas na promoção e na regularidade da oferta para fidelizar os consumidores internacionais.

Entretanto, vale a pena estabelecer estratégias que agreguem valor à manga. As projeções continuam muito favoráveis para o comércio mundial da fruta, com expectativa de um significativo crescimento do comércio internacional e também da oferta global, nos próximos cinco anos. A FAO¹ prevê que a produção mundial de manga alcançará 30,7 milhões de toneladas em 2010. Em 2004, a produção mundial foi de 26 milhões. O ranking dos principais produtores não deverá mudar e o principal produtor da fruta em 2010 continuará sendo a Índia, segundo projeções da FAO, com 40% da produção global. A projeção também é de crescimento para os países latinos e caribenhos, com 4,1 milhões de toneladas para 2010.

Quanto à demanda global, a projeção da FAO é de crescimento, alcançando 1,5 milhão de toneladas em 2010. Em 2003, as importações totalizaram 824,4 mil toneladas. Os principais compradores continuarão sendo os Estados Unidos e a União Européia. O bloco europeu deverá comprar 514 mil toneladas em 2010, contra 175 mil toneladas em 2003. Embora a França, a Holanda e o Reino Unido continuem como os principais importadores, a projeção do estudo da FAO é que a Espanha

¹ “Medium-term projections for world supply and demand to 2010 for tropical fruits”. Relatório da FAO, publicado em setembro de 2003,



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

também se torne um importante comprador. O estudo ainda recomenda que as origens produtoras de manga devem sair dos picos de concentração de oferta do produto para ampliar sua margem de comercialização no mercado externo, recomendando fugir das principais janelas que concentram a oferta no mercado mundial: abril a junho e outubro a dezembro.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

PERSPECTIVAS DE MERCADO - PRODUÇÃO E CONSUMO DE MANGA

Maurício de Sá Ferraz

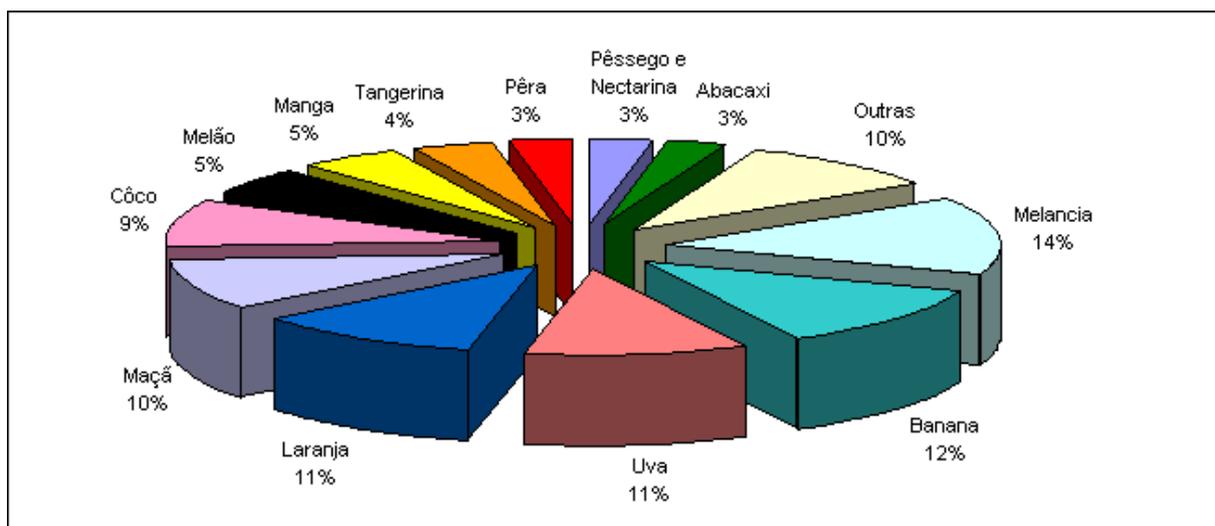
Engº. Agrº, Gerente - Central de Serviços de Exportação, Instituto Brasileiro de Frutas – IBRAF, Tel/Fax: (11) 223 8766, e-mail: mauricio@ibraf.org.br

PRODUÇÃO MUNDIAL DE FRUTAS

A produção mundial de frutas é de 588 milhões de toneladas/ano. O Brasil é o terceiro produtor mundial, com aproximadamente 38 milhões de toneladas, atrás da China e Índia, com 140 e 45 milhões de toneladas, respectivamente.

A melancia foi a fruta mais produzida no ano de 2004, com 88 milhões de toneladas, seguida por banana, uva, laranja e maçã (Figura 1).

Figura 1 – Distribuição da Produção Mundial de Frutas



Fonte: FAO



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

PRODUÇÃO MUNDIAL DE MANGA

Uma das principais frutas produzidas no mundo, a manga se caracteriza pela tropicalidade de sua cultura, raramente encontrada fora desta zona climática. Na Índia, e na Ásia, em geral, ela é consumida madura ou verde, podendo ser utilizada em temperos e molhos - ela é um pilar da dieta.

No mundo ocidental, a manga é uma fruta “exótica”, recentemente introduzida nos mercados do hemisfério norte, onde ela encontra muito sucesso.

Inúmeras variedades existem do ponto de vista da botânica, mas o comércio distingue duas categorias: as mangas com coloração vermelha e as outras.

As mangas vermelhas são as chamadas variedades “americanas”, criadas na Flórida nos últimos 70 anos, como Haden, Tommy Atkins, Keitt, Kent, Palmer, etc., para citar as mais divulgadas. A produção destas mangas está concentrada nas Américas Central e do Sul, e no Caribe. 95% do comércio internacional de mangas frescas do mundo ocidental é baseado nas mangas vermelhas.

As “outras” são as mangas oblongas, amarelas quando maduras, cujas mais famosas variedades são as famílias da Afonso e da Totapuri. Elas dominam todo o mercado asiático e são as únicas cujos produtos processados têm demanda internacional (purês, polpas, fatias, etc...).

AVALIAÇÃO DA POSIÇÃO DO BRASIL EM RELAÇÃO AOS OUTROS PAÍSES

A Ásia é de longe o maior produtor de mangas, com 75% da produção mundial, seguida pelas Américas Central e do Sul e Caribe, com 12%, e a África com 10%. A Índia é o gigante mundial, com 54% da produção de mangas do planeta. O Brasil é o sétimo produtor mundial de manga (Tabela 1), com uma produção que supera as 850 mil toneladas anuais. (Figura 2)

O mundo produziu em 1985, 16,5 milhões de toneladas de manga. Hoje a produção supera os 26,3 milhões, ou seja, 60% de aumento em 20 (vinte) anos, tendo o Brasil obtido o mesmo crescimento em produção (Figura 3)



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 1 – Principais Países Produtores de manga e Quantidades Produzidas

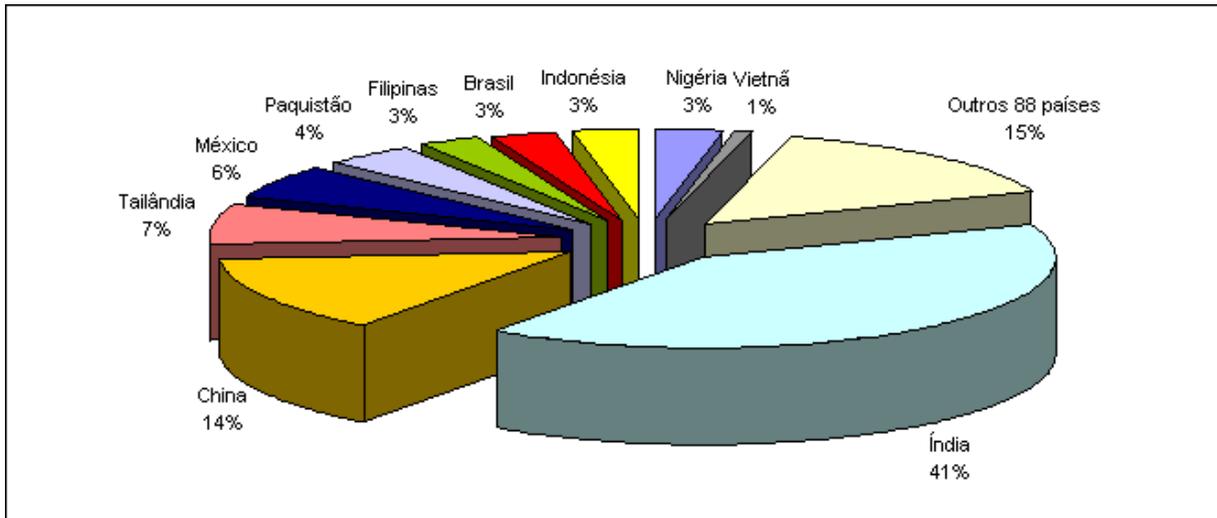
Produção(ton.)	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004
Mundo	24.746.123	24.970.600	26.459.456	27.050.305	26.573.579
Ásia	18.650.564	18.478.806	19.900.760	20.433.088	19.948.546
<i>Índia</i>	10.500.000	10.060.000	10.640.000	10.780.000	10.800.000
<i>China</i>	3.210.692	3.272.875	3.513.366	3.570.513	3.582.000
<i>Tailândia</i>	1.633.479	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000
<i>Paquistão</i>	989.790	1.037.145	1.035.000	1.056.000	1.089.000
<i>Indonésia</i>	876.027	923.294	1.402.910	1.526.474	1.006.006
<i>Outros</i>	1.440.576	1.485.492	1.609.484	1.800.101	1.771.540
América Central	1.802.656	1.822.950	1.776.315	1.756.295	1.746.592
<i>México</i>	1.559.351	1.577.450	1.523.160	1.503.010	1.503.010
<i>Guatemala</i>	179.400	183.000	187.000	187.000	187.000
<i>Outros</i>	63.905	62.500	66.155	66.285	56.582
América do Sul	1.046.156	1.276.865	1.391.410	1.420.835	1.484.724
<i>Brasil</i>	538.301	782.308	842.349	845.000	850.000
<i>Peru</i>	128.406	144.914	181.098	198.464	273.159
<i>Colômbia</i>	135.016	134.141	141.034	167.004	168.000
<i>Outros</i>	244.433	215.502	226.929	210.367	193.565
África	2.496.874	2.641.607	2.637.051	2.660.481	2.623.571
<i>Nigéria</i>	730.000	730.000	730.000	730.000	730.000
<i>Egito</i>	298.880	325.467	326.063	327.000	327.000
<i>Madagascar</i>	210.000	210.000	210.000	210.000	210.000
<i>Congo</i>	206.000	202.076	198.226	200.000	200.000
<i>Sudão</i>	192.000	193.000	194.000	195.000	195.000
<i>Tanzânia</i>	190.000	190.000	195.000	195.000	195.000
<i>Guiné</i>	83.000	120.000	155.812	160.000	164.000
<i>Etiópia</i>	153.000	156.750	159.600	163.305	135.000
<i>Quênia</i>	112.608	179.638	118.240	118.000	118.000
<i>Outros</i>	320.386	333.676	349.110	361.176	348.571
Oceania	45.213	44.543	46.625	44.076	43.726
<i>Austrália</i>	38.071	37.398	40.973	38.970	38.970
<i>Samoa</i>	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
<i>Outros</i>	3142	3145	1652	1106	756

Fonte: FAO



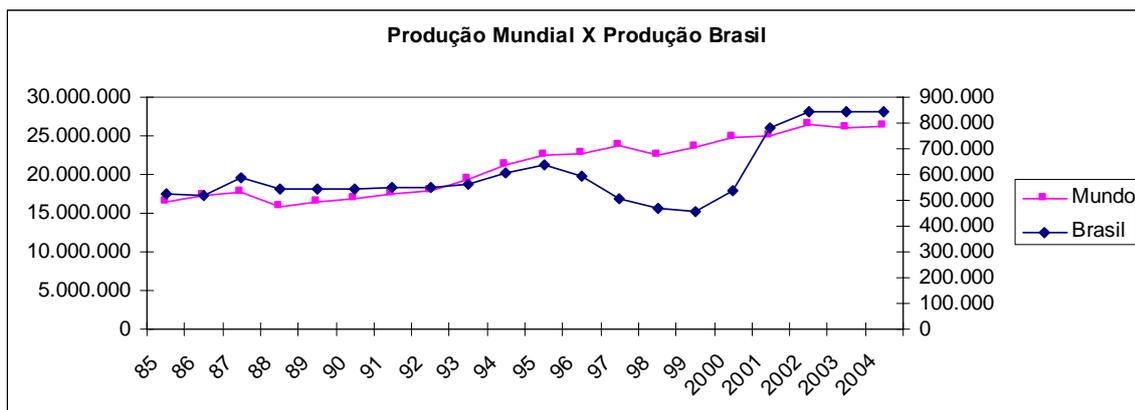
I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

Figura 2 – Distribuição da Produção Mundial de Manga



Fonte: FAO

Figura 3 – Produção Mundial e do Brasil de Manga - 1985 a 2004.



Fonte: FAO

PRODUÇÃO MUNDIAL X EXPORTAÇÃO MUNDIAL

As trocas mundiais de manga são pequenas em relação aos volumes produzidos, podendo-se concluir que os Países produtores são os grandes consumidores. Há alguns anos quase não se conheciam as mangas no mercado mundial. Temos que lembrar que os grandes compradores estão no hemisfério norte



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

e conhecem as frutas temperadas. Para passarem a consumir as frutas tropicais, terão de substituir as já tradicionais maçãs, pêras, etc. pelas nossas frutas tropicais. O resultado desta falta de hábito de consumo é que no ano de 2003, apenas 3,6% (Tabela 2) da produção mundial foi trocada entre os Países; este fato parece ser um empecilho à exportação, mas visto por um outro ângulo, podemos usar um marketing mais agressivo e aumentar esta participação, propiciando, assim, maiores volumes de consumo, sem grandes mudanças de hábitos alimentares nos consumidores.

Tabela 2 – Porcentagem da Produção Trocada Internacionalmente

Ano	Produção	Trocas Mundiais	% exportada
1994	21.266.888	300.698	1,41
1995	22.467.662	335.766	1,49
1996	22.629.232	406.802	1,80
1997	23.665.317	484.002	2,05
1998	22.486.605	539.832	2,40
1999	23.482.490	567.562	2,42
2000	24.749.036	622.197	2,51
2001	24.970.898	654.212	2,62
2002	26.497.284	663.226	2,50
2003	26.005.344	918.999	3,53
2004	26.286.255	950.000*	3,61

Fonte: FAO

PARTICIPAÇÃO DA MANGA BRASILEIRA NO MERCADO MUNDIAL

A manga brasileira, no início da década de 90, tinha uma participação de 4% no mercado mundial; 10 (dez) anos depois atingiu a casa dos 15%, retrocedendo a 11% em 2004 (Tabela 3). O grande líder em exportação é o México, com 25% do mercado internacional.



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 3 – Participação da manga Brasileira no Mercado internacional

Ano	Trocas Mundiais	Exportação Brasil	% Brasil
1994	300.698	13.181	4,38
1995	335.766	12.826	3,82
1996	406.802	24.336	5,98
1997	484.002	23.370	4,83
1998	539.832	39.186	7,26
1999	567.562	53.765	9,47
2000	622.197	67.169	10,80
2001	654.212	94.291	14,41
2002	663.226	103.598	15,62
2003	918.999	133.330	14,51
2004	950.000	111.181	11,70

Fonte: FAO/SECEX

PRINCIPAIS IMPORTADORES MUNDIAIS DE MANGA

Os Estados Unidos são o maior importador de manga do mundo, com 278,4 mil toneladas em 2003, o que representa 33,7% das compras mundiais de manga, seguidos pela Holanda, que funciona como um reexportador para a Europa (Tabela 4).

Tabela 4 - Importação Mundial por Países. Fonte: FAO

Importação Mundial (Ton)		
Países	2003	% Total
Estados Unidos	278.422	33,69
Holanda	91.133	11,03
Emirados Árabes Unidos	59.562	7,21
Arábia Saudita	54.793	6,63
Bangladesh	42.786	5,18
China	35.740	4,32
França	32.299	3,91
Alemanha	31.937	3,86
Reino Unido	31.933	3,86
Malásia	26.128	3,16
Portugal	19.639	2,38
Singapura	17.398	2,11
Espanha	11.938	1,44
Japão	10.688	1,29
Outros 75 Países	79.963	9,68



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

Total	826.362	100
--------------	----------------	------------

PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NAS IMPORTAÇÕES MUNDIAIS

A Tabela 5 mostra a participação da manga brasileira nos principais Países importadores do mundo. Podemos notar que o maior volume exportado pelo Brasil tem como destino Holanda. Estamos entregando nossas frutas para atravessadores que vão revendê-las na Europa e não para distribuidores finais. Podemos observar, também, grande concentração de nossas exportações no Mercado Europeu. Como ponto positivo, existem alguns dos principais Países importadores onde a participação do Brasil é nula. Temos ainda como conquistar estes mercados.

Tabela 5 – Participação do Brasil nas Importações de Manga por Países

Países	Importação Total	Importação do Brasil	Participação Brasil (%)
Estados Unidos	278.422	37.564	13,49
Holanda	91.133	58.352	64,03
Emirados Árabes Unidos	59.562	20	0,03
Arábia Saudita	54.793	397	0,72
Bangladesh	42.786	0	0,00
China	35.740	0	0,00
França	32.299	1.114	3,45
Alemanha	31.937	3.295	10,32
Reino Unido	31.933	8.229	25,77
Malasia	26.128	0	0,00
Portugal	19.639	14.162	72,11
Singapura	17.398	0	0,00
Espanha	11.938	0	0,00
Japão	10.688	0	0,00
Outros 75 Países	79.963	10.197	12,75

Fonte: FAO/SECEX



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

IMPORTAÇÃO DE MANGA NA EUROPA

O consumo de mangas na Europa cresceu à taxa média de 15% em volume por ano durante os últimos 20 anos (de 15.000 para 240.000 t. entre 1984 e 2003) (Figura 4).

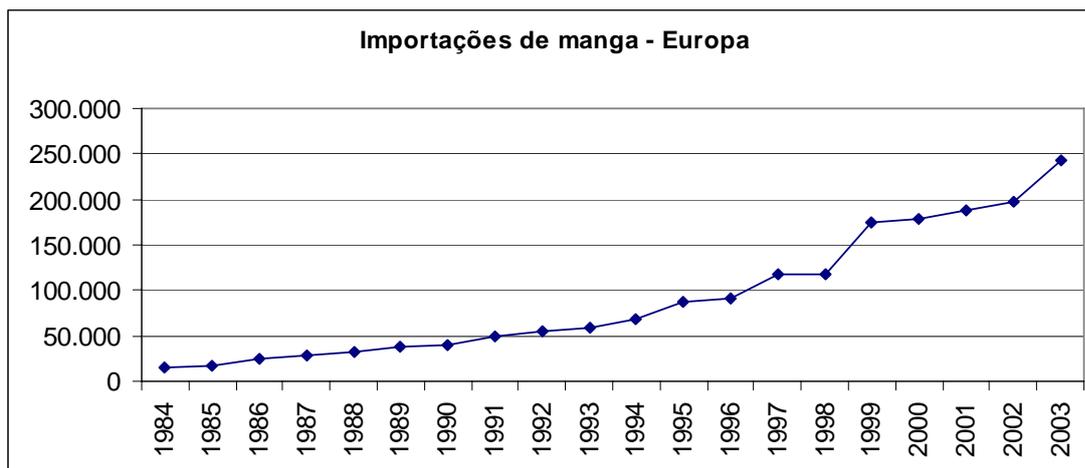
O consumo atual de manga por pessoa é de 600g, ou seja, 3 vezes superior ao consumo de 1996

Segundo os profissionais, este crescimento interessante foi possível graças a:

- disponibilidade de mangas nas lojas de varejo o ano todo;
- preços semelhantes durante o ano todo para o consumidor.

Pelo trabalho de busca de fornecedores em países cujas safras se complementam, os importadores regularizaram o fornecimento ao varejo, em quantidades, qualidade e nível de preço, fortalecendo a demanda dos consumidores pela estabilidade da oferta (uma das leis básicas do varejo é que ofertas irregulares, em preço, em qualidade ou em quantidade, afastam os consumidores).

Figura 4 – Crescimento das Importações de Manga do Mercado Europeu



Fonte: FAO



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

IMPORTAÇÃO DE MANGA DOS ESTADOS UNIDOS

Os Estados Unidos apresentaram um crescimento de 12% ao ano, nos últimos 20 anos, pelas mesmas razões. Depois de ficar dez anos confinado à Califórnia, seu consumo alastrou-se na costa leste e, agora, o conhecimento da manga chega nos estados do centro-oeste americano, aqueles considerados os mais tradicionais em termos de hábitos alimentares, os menos dispostos a assimilar novidades.

O consumo per capita de manga por ano nos Estados Unidos é de 900g, com grandes disparidades regionais e grandes diferenças de preços durante o ano.

CONSUMO DE MANGA NO BRASIL

Os resultados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) do IBGE, feita em 2003, mostram um consumo médio anual de 888g para o Brasil em geral, tendo como destaque a região Nordeste com 1, enquanto na região Centro – Oeste, com 325g per capita, é constatada também um maior consumo na população urbana (913g) em relação à população rural (766g), além do fato de ser maior o consumo de mangas quanto maior a renda da população (Tabela 6). Por outro lado, quando analisamos o volume de produção de 845mil toneladas, descontamos o que é processado (85 mil toneladas) e o que foi exportado (133), chegamos a um volume de 627 mil toneladas para serem consumidas no mercado interno. Em outras palavras, cada habitante deve consumir 3,76 kg/ano para que a perda seja igual a zero.



I Simposio de Manga do Vale do São Francisco

Tabela 6 – Consumo de Manga por Regiões Brasileiros

Aquisição alimentar domiciliar per capita anual, por Regiões						
Produtos	Aquisição alimentar domiciliar per capita anual (kg) - 2003					
	Brasil	Grandes Regiões				
		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Manga	0,888	0,406	1,068	0,971	0,827	0,325

Fonte: IBGE – Pesquisa de Orçamento Familiar 2003

Analisando a evolução das quantidades comercializadas nas CEASAS,, obtemos confirmação da tendência, vendo taxas de crescimento de até 10% por ano. Em volume, consideramos baixa, tratando-se de uma fruta nativa, amplamente disponível, barata e bem conhecida, sendo o volume consumido per capita muito baixo. Se um país que não conhecia a manga há 20 anos, os EUA já consomem a mesma quantia per capita que os brasileiros. A diferença é que eles utilizam as ferramentas do marketing, enquanto perdemos nossas safras no pé ou na mão dos “fruteiros”.

Tabela 7 – Consumo de Manga por Estados Brasileiros

Estado	Consumo (gramas)	Estado	Consumo (gramas)
Bahia	1889	Santa Catarina	796
Espírito Santo	1462	Minas Gerais	752
Sergipe	1360	Pará	716
Alagoas	1134	Pernambuco	678
Distrito Federal	1087	Maranhão	550
São Paulo	1054	Ceará	540
Rio Grande do Norte	970	Rondônia	308
Paraíba	931	Goiás	266
Rio de Janeiro	923	Amazonas	137
Paraná	846	Mato Grosso do Sul	55
Rio Grande do Sul	826	Acre	44
Piauí	823	Mato Grosso	34

Fonte: IBGE – Pesquisa de Orçamento Familiar 2003



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

CONCLUSÕES

Entraves

A produção mundial de manga é alta e o comércio internacional baixo, com 3% do total produzido sendo exportado. A falta de hábito de consumo faz com que uma oferta um pouco maior de produto nos mercados compradores derrube os preços, uma produto com desbalanceamento muito fácil.

Outro ponto fundamental é a falta de variedades apropriadas para exportação ou que estejam sendo solicitadas pelos compradores. Nos últimos cinco anos, só nos perímetros irrigados da CODEVASF, foram implantados mais de 6,5 mil hectares de manga, dentre os quais mais de 5,1 da variedade Tommy Atkins. Esta variedade representa 87% do total plantado no Vale do São Francisco.

A proximidade dos nossos concorrentes aos mercados compradores nos deixa menos competitivos, ou seja, só podemos atuar nas janelas de mercados, ou seremos esmagados pelos preços de nossos concorrentes. Como exemplo, podemos citar a entrada das mangas mexicanas nos Estados Unidos. E se não bastasse tudo o que foi dito anteriormente, ainda temos um mercado interno desaquecido com consumos decrescentes ano após ano.

Oportunidades

O Brasil detém apenas 11% no mercado mundial, podendo aumentar sua participação, principalmente nos mercados onde ainda não atua. Por exemplo, os consumidores da Argentina, Uruguai, Paraguai e Chile ainda não conhecem essa fruta. Nossas exportações para estes países já alcançaram 2.313 t em 1999 (40g per capita). Atualmente, nossas exportações atingem menos que a metade da quantidade exportada em 1999. Sua introdução seria certamente válida, desde que amparada por um plano de marketing visando à abertura desses mercados, incentivando seu hábito de consumo.

A liberação das exportações de mangas para os Países Asiáticos, a partir de 2006, deve alavancar nossas exportações.

O Comércio Internacional é baixo e está em expansão nos últimos anos. Com um plano Marketing nos pontos de venda, podemos aumentar o consumo



I Simpósio de Manga do Vale do São Francisco

rapidamente. Vale lembrar que estas ações devem ser feitas também no mercado interno. Campanhas como “é tempo de” costumam resultar no aumento das vendas.

A substituição de variedades é outro fator que pode alavancar as exportações e, em alguns casos, as exportações aéreas geram melhores remunerações e se casadas com vendas diretamente a distribuidores se tornam ideais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GAYET, J.P. estudo dos mercados interno e externo para mangas produzidas no pólo frutícola de juazeiro., 1998

Produção Agrícola Municipal – PAM, IBGE www.sidra.ibge.gov.br

Pesquisa de Orçamento Familiar, IBGE www.sidra.ibge.gov.br

FAO – [FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS](http://www.fao.org),
www.fao.org

Sistema Alice – www.portaldoexportador.gov.br

Instituições de Apoio

Realização:



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Patrocínio:

