

## **PANORAMA DA CULTURA DO MAMÃO NO BRASIL E NO MUNDO: SITUAÇÃO ATUAL E TENDÊNCIAS**

Carlos Ruggiero<sup>1</sup>, José Fernando Durigan<sup>2</sup>, Antonio de Goes<sup>3</sup>, William Natale<sup>4</sup>,  
Antonio Carlos Benassi<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professor Titular de Fruticultura da UNESP-Jaboticabal (ruggiero@fcav.unesp.br), <sup>2</sup>Professor Titular de Tecnologia da UNESP-Jaboticabal (jfduri@fcav.unesp.br), <sup>3</sup>Professor Doutor de Fitopatologia da UNESP-Jaboticabal (agoes@fcav.unesp.br), <sup>4</sup>Professor Titular de Nutrição de Plantas da UNESP-Jaboticabal (natale@fcav.unesp.br), <sup>5</sup>MSc., Pesquisador do Incaper e aluno do doutorado da UNESP-Jaboticabal (benassi@fcav.unesp.br)

### **INTRODUÇÃO**

Para falar sobre os avanços na pesquisa da cultura do mamoeiro, em especial nos últimos 23 anos – intervalo entre os simpósios brasileiros sobre a cultura, o primeiro realizado em 1980 e o segundo em 1988, na Unesp de Jaboticabal –, inegavelmente é preciso ressaltar os pontos mais importantes dos elos da cadeia produtiva, apontando as principais conquistas a merecerem da comunidade científica a máxima atenção.

Vários fatores podem ser arrolados, como:

- Diversas reuniões entre os pesquisadores e técnicos, que trabalham com a cultura, foram realizadas e resultaram em expressivo avanço. Sem dúvida, é um ponto que precisa ser estimulado entre os pesquisadores e demais segmentos que trabalham com a cultura do mamoeiro, nos diferentes elos da cadeia produtiva – como por sinal existe funcionando muito bem entre os pesquisadores que trabalham com a cultura do maracujazeiro.

- Como elemento propulsor das pesquisas, os trabalhos desenvolvidos pelos alunos da pós-graduação poderiam estar enquadrados dentro das demandas levantadas. Essas reuniões iriam contribuir na detecção de projetos prioritários a serem desenvolvidos.

Vale destacar a importância do número de trabalhos realizados com a cultura do mamoeiro apresentados na forma de resumos, nos últimos congressos:

- XVI Congresso de Fruticultura 2000, em Fortaleza–CE, com 28 trabalhos e

- XVII Congresso de Fruticultura 2002, realizado em Belém–PA, com 57 trabalhos.

Deve-se dar destaque ao grupo da UENF, coordenado pelo Prof. Messias, que realizou, no primeiro semestre de 2003, uma proveitosa reunião. Merece sobressair nessa avaliação o número de trabalhos publicados na Revista Brasileira de Fruticultura: cinco trabalhos em 2002, de um total de 183, e quatro trabalhos em 2003, de um total de 104 trabalhos, desconsiderando-se, ainda, a edição de dezembro de 2003. Ao analisar esses números, principalmente no que se relaciona a trabalhos publicados em revista com seletivo corpo editorial, vê-se a necessidade de iniciar reuniões entre os profissionais que trabalham com a cultura, no sentido de promover um estímulo à realização de trabalhos, procurando canalizar esforços para os assuntos prioritários para o desenvolvimento da cultura, devido à importância que ela representa para a economia brasileira.

Os Simpósios Brasileiros sobre a cultura do mamoeiro revestem-se de grande importância, como geradores de idéias e divulgadores dessas pesquisas, bem como contribuem na formação de grupos emergentes, destacando-se os eventos a seguir.

1º Simpósio, realizado na UNESP, Jaboticabal, SP, em 1980

Nesse simpósio, após retorno do curso de pós-doutorado, realizado na Universidade do Havaí, de 1978 a 1979, Ruggiero pôde acompanhar os trabalhos do Dr. Henry Nakasone, um dos pioneiros no trabalho de

melhoramento do mamão papaia: “Nesse período, pude contar com a colaboração do Dr. Nakasone, no preparo do primeiro Simpósio, que representou um acervo técnico de alto valor ao desenvolvimento da cultura.” (Comentário do autor).

2º Simpósio, realizado na UNESP, Jaboticabal, SP, em 1988

Mais uma vez contou-se com a colaboração do Dr. Henry Nakasone, bem como dos pesquisadores Ryoiji Namba e Wayne Nishijima, da Universidade do Havaí, que trouxeram importantes contribuições aos estudos da transmissão de vírus por insetos e na área de cuidados na colheita e pós-colheita.

3º Simpósio, realizado em Cruz das Almas, BA, em 1995

4º Simpósio, realizado em Vitória, ES, em 2003

É absolutamente necessário que esses eventos tenham continuidade e que novos pólos já pensem na organização do próximo simpósio.

Portanto, passando a evolução da cultura através desses filtros mencionados, podem-se salientar os principais pontos que nortearam o seu crescimento e destacar algumas ações que devem ser desenvolvidas, a fim de proporcionar o crescimento da cultura nos diferentes elos da cadeia produtiva.

## IMPACTOS ECONÔMICOS DA CULTURA

Será comentada, nesse item, a relação da cultura com a geração de empregos, procurando-se conscientizar as lideranças municipais, que devem atuar em sintonia com as do Estado, no sentido de proporcionar os recursos necessários, para que uma atividade importante na geração de empregos não venha a ser comprometida por problemas fitossanitários, entre outros, devido à escassez de recursos alocados.

Observa-se, pelos dados da Tabela 1, a importância da cultura para o Estado do Espírito Santo.

TABELA 1 – Área cultivada (em ha), número de produtores e empregos gerados

Região	Área Plantada (ha)	Número de Produtores	Empregos Diretos Gerados	Empregos Indiretos Gerados
Espírito Santo	8.700	182	17.500	61.250
Linhares / Sooretama	2.500	48	5.000	17.500

Fonte: Aprucenes (2000).

No Estado do Espírito Santo, o mamoeiro é uma das principais culturas da Região Norte, que produz mais de 330.000 toneladas anuais. O cultivo gera uma renda bruta da ordem de R\$ 50 milhões anualmente e emprega cerca de 9.000 pessoas no processo de produção e comercialização, durante todo o ano. Nessa região, as condições climáticas favoráveis possibilitam sua exploração como atividade agrícola de alta rentabilidade e de grande importância econômica e social para o Estado.

Veja-se, agora, a importância da cultura para o Brasil. Na última década, a produção mundial de mamão apresentou um crescimento de 62%. O Brasil, maior produtor mundial, produzia, em 1991, 643.716 toneladas. Passados 10 anos, atingiu uma produção de 1.450.000 toneladas, um crescimento de 125%. A Nigéria, segundo maior produtor mundial, obteve crescimento de 44% no mesmo período, tendo em 2000 uma produção de 748.000 toneladas. Merecem destaque também o México, a Índia e a Indonésia, em terceira, quarta e quinta colocação, respectivamente. Esses cinco países juntos são responsáveis por 72% da produção mundial de mamão.

Na geração de empregos, é preciso dedicar atenção aos materiais, equipamentos e insumos que são importados para produzir mamão. Os dados a esse respeito precisam ser obtidos, em detalhes, para serem

fornecidos a universidades, institutos de pesquisas etc., a fim de que haja esforços no sentido de se produzir esses materiais no Brasil. Por exemplo, é necessário saber quanto se gasta com a importação de sementes. “Várias firmas que visitei em fevereiro de 2003, no Espírito Santo”, enfatiza Ruggiero, “utilizam em suas casas de embalagens máquinas espanholas e italianas”.

É preciso esforços para que a posição brasileira, segundo os dados apresentados na Figura 1, seja mantida.

Fazendo-se um paralelo com o ocorrido no Estado de São Paulo, pode-se avaliar quanto a região de Monte Alto perdeu economicamente após a ocorrência do mosaico. Por isso é necessário que os municípios das regiões produtoras, bem como os estados envolvidos, se articulem para não sofrerem os mesmos impactos, por problemas ainda pendentes e futuros.

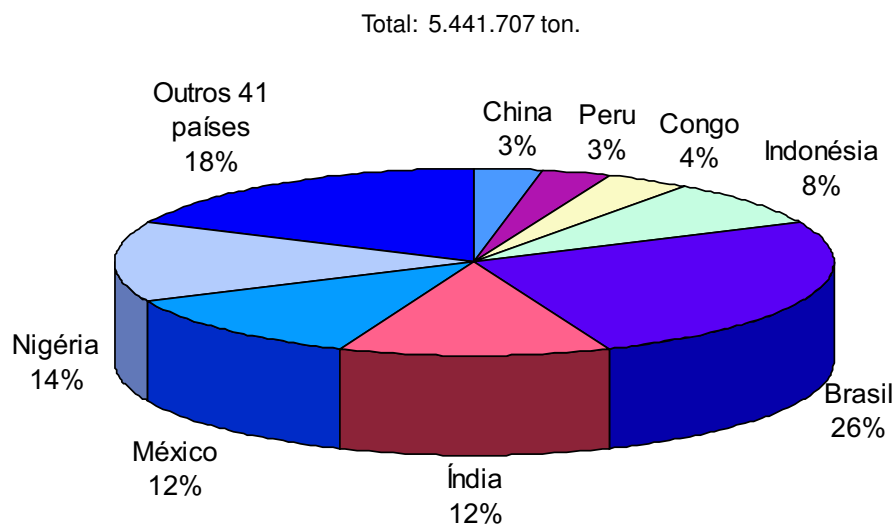


FIGURA 1 – Produção mundial de mamão – Ano 2000.

## VARIETADES DE MAMÃO

Historicamente, o cultivo do mamoeiro pode ser verificado, na década de 70, principalmente nos Estados do Rio de Janeiro, de São Paulo e do Pará. Quando predominava a cultura na região de Monte Alto, SP, a variedade cultivada era o mamão comum, caracterizada por possuir plantas masculinas e femininas. Até 1970, a maior região produtora no estado estava sob a coordenação da DIRA de Ribeirão Preto, com destaque para os municípios de Monte Alto, Vista Alegre do Alto e Pirangi.

Com o surgimento do mosaico do mamoeiro na região, por volta de 1967, a cultura iniciou um processo migratório, indo para o oeste e norte do estado, passando por vários municípios próximos a São José do Rio Preto e Araçatuba. O deslocamento da cultura foi de tal ordem que ultrapassou a fronteira de São Paulo e observaram-se excelentes lavouras –, cultivadas por oito anos, do Engenheiro Agrônomo Mário Nagao –, em Inhumas, GO. Paralelamente, a cultura também estava se desenvolvendo no Pará. Nas décadas de 80 e 90, desloca-se para os Estados da Bahia e do Espírito Santo, onde se encontra até hoje, em franca produção, deixando de ter um caráter

migratório, devido, principalmente, às práticas de manejo adotadas nessas regiões.

No início da década de 1970, verificaram-se as primeiras introduções de sementes melhoradas do mamão papaya do Havaí, e posteriormente híbridos do grupo Formosa.

Em 1986, destaca-se o lançamento do cv. Sunrise Solo Line 72/12, um excelente trabalho executado pelos técnicos da Emcapa, que depois viria a se transformar no Incaper, no Estado do Espírito Santo.

Souberam os técnicos aproveitar um provável mutante natural de Sunrise Solo, denominado Baixinho de Santa Amália. Foi selecionado na Fazenda Santa Amália, município de Linhares – ES, sendo difundido entre os fruticultores do Norte do Estado a partir de 1987. Essa variedade poderá ter importante contribuição para um possível cultivo protegido, devido especialmente a seu baixo porte.

Registram-se os trabalhos desenvolvidos pelo Dr. Sérgio Lúcio David Marin, no melhoramento do mamoeiro, em sua tese de doutorado, defendida em outubro de 2001, na UENF, que seguramente trará à cultura uma excelente contribuição. Contribuição na área da genética em mamoeiros também pode ser observada no trabalho do Dr. Laércio Francisco Cattaneo, pesquisador do Incaper.

São dignos de menção os trabalhos desenvolvidos por entidades privadas, como a Caliman e Gaia, bem como, mais recentemente, a Associação Brasileira dos Exportadores de Papaya – BRAPEX, que em colaboração com técnicos de várias instituições têm proporcionado o desenvolvimento de novas tecnologias.

Resumindo, verifica-se que nessa área são registrados progressos expressivos. Vale a pena destacar a preocupação com a possível erosão genética do mamão comum, que poderá ter a sua significativa contribuição desaparecida, principalmente na possível seleção de plantas para a produção de papaína – em que muito pouca coisa foi realizada no Brasil – ou com a variedade Baixinho de Santa Amália, com possível utilização em cultivos protegidos.

## **PROPAGAÇÃO**

Serão apresentadas neste item mudanças altamente significativas na cultura. Por exemplo da semeadura direta no campo, que era comum nas lavouras de Monte Alto, SP, e consistia na colocação de 20-40 sementes, na cova, comprometendo o desenvolvimento inicial das mudas pela competição reinante, passou-se à produção de mudas em ambientes protegidos, produzidas em tubetes e em substratos específicos, nos dias atuais. No entanto, exames preliminares realizados recentemente em mudas de conhecidos “bons viveiros” mostram contaminação por nematóides. Essa constatação revela a necessidade de definição de padrões, para que possam ser produzidas mudas rigorosamente sadias. Com esse foco, será possível incorporar ao sistema produtivo a produção de mudas com micorrizas, extrapolando os resultados altamente positivos observados em outras frutíferas.

Um ponto que ainda preocupa é a necessidade de plantar em cada cova três mudas e esperar o florescimento para realizar o desbaste final. Alguns produtores estão optando por plantio contínuo na linha, distanciando as mudas cerca de 0,75 metro umas das outras, o que tem proporcionado diminuição do número de plantas femininas.

Os trabalhos de bioengenharia já mostraram ser possível identificar o sexo das plantas, por meio do DNA (ZAIDAN, 2002), sendo ainda um processo não viável economicamente. As pesquisas, atualmente, estão concentradas na possível identificação do sexo pela coloração, o que deverá possibilitar a sexagem das mudas ainda no viveiro. Nesse aspecto da propagação do mamoeiro, merece destaque o trabalho desenvolvido por Dr. Oswaldo Yamanishi, apresentado na reunião realizada na UENF, em 2003, sobre a propagação de plantas por estaquia e enxertia, trabalho que deve ter apoio, por representar possivelmente grande contribuição. Têm-se, no Campus da UNESP de Jaboticabal, plantas de jaracatiá com idade superior a 15 anos, evidenciando excelente

vigor. Essas plantas mostram ser um material importante como possível porta-enxerto, ou para estudos de bioengenharia, procurando-se transferir resistência às variedades comerciais de mamoeiros.

É necessário trabalhar mais arduamente na propagação *in vitro*, o que, com certeza, possibilitará o plantio de mudas rigorosamente sadias, a multiplicação dos melhores clones, além da identificação do sexo da planta antes do plantio definitivo no campo.

## CONSUMO DO MAMÃO FÊMEA

Mais uma vez, reporta-se aos critérios de seleção de plantas realizada pela Universidade do Havá (EUA), após as primeiras introduções de mamão de frutas pequenas de Barbados, em 1911, em que a presença do Dr. Henry Nakasone foi uma grande contribuição. Procuravam-se selecionar, nesses trabalhos, plantas do sexo hermafrodita, que, devido aos frutos de formato piriforme, eram as desejáveis pelos consumidores. Em razão dessas características, esses critérios foram também incorporados aos programas brasileiros de seleção de plantas do mamoeiro, dentre outros atributos, ficando conhecidos esses frutos como mamão papaya.

Analisando esse comportamento, verifica-se que, no mercado internacional, nenhuma restrição deve ser feita. No entanto, para o mercado interno brasileiro, observa-se que algumas questões ficam sem uma adequada resposta.

1) Para produzir o mamão papaya, é necessário deixar três plantas por cova até o florescimento, e mesmo assim resta na lavoura após a sexagem final algo em torno de 3% de plantas femininas, cujos frutos nem são colhidos.

Calculando-se a área com o mamão papaya no Brasil em torno de 15.000 ha, com uma média de 1.800 plantas por hectare, têm-se 27.000.000 plantas, onde 3% representam 810.000 plantas, e admitindo-se para efeito de cálculo uma média de 80 frutas por planta, isso representa 64.800.000 frutas. Sendo 0,450 kg por fruta, têm-se 29.160 toneladas de mamão que permanecem na lavoura. Pode-se suportar esse desperdício?

2) O Consumidor brasileiro é exigente para não comprar frutas femininas?

Seguramente, a resposta a essa indagação é negativa, senão veja-se o mercado crescente do mamão formosa, em que as frutas femininas são facilmente comercializadas, mostrando que o quesito tamanho não é uma preocupação do consumidor brasileiro.

Uma justificativa encontrada por parte de alguns consumidores é que “o mamão feminino não é papaia, e sim o antigo mamão comum comercializado na região de Monte Alto, e que o dono da quitanda está querendo enganá-los”. Observa-se a absoluta necessidade de serem desenvolvidas campanhas promocionais, por exemplo: “Coma MAMAYA, a deliciosa fêmea do papaya”.

3) Outra característica que conta a favor das plantas femininas é a sua maior estabilidade, por não produzirem frutas carpelóides e fêmea estéril, além de serem bem produtivas. É, portanto, um material que tem todas as condições para ser comercializado com sucesso no mercado interno.

## RALEIO DE FRUTOS

Após a introdução dos materiais do grupo Solo, iniciadas na década de 70, e também após a seleção de materiais brasileiros, ainda persistem os critérios de produção que procuram, por meio do raleio de frutas, deixar de um a dois frutos por inserção.

A comunidade científica, no entanto, deve ficar alerta sobre o perfil da população mundial a predominar

nesse início do século XXI, senão vejamos a matéria publicada no jornal Estado de São Paulo, em 12 de outubro de 2003, que relatava o censo de 2000, mostrando que, no Japão, 41% dos lares eram formados por uma pessoa, número que deve alcançar 50% até 2015. Complementando a matéria, a dieta japonesa média inclui alto consumo de frutas e legumes, que, até o momento, chegavam ao consumidor em tamanhos grandes demais para uma pessoa, não sendo possível seu consumo total antes que apodrescessem. Esse fato pode ser relevante quando se analisa o comportamento também em outros países, entre eles o Brasil.

É necessário trabalhar melhor esse nicho de mercado. Se, por um lado, são selecionadas frutas menores, devem-se também avaliar economicamente a não-realização do raleio e, ou, a sua realização mais moderada, que aliada a uma campanha promocional, venha a ter comercialmente resultados satisfatórios com esses frutos menores.

## **DEFESA FITOSSANITÁRIA**

Nesse aspecto, registram-se ao longo do tempo profundas mudanças, desde os primeiros relatos do mosaico do mamoeiro em Monte Alto, em 1967, onde a cultura iniciou um processo migratório, caminhando para o norte e noroeste do Estado de São Paulo, passando por Goiás, mais precisamente na região de Inhumas. Caminhou posteriormente para o Estado do Pará, até a sua fixação no Estado do Espírito Santo, que juntamente com o Estado da Bahia, representa hoje os principais produtores de mamão no Brasil.

Nas áreas onde a doença já se apresentava instalada em caráter endêmico, os agricultores, no afã de se livrarem desse problema, implantavam suas lavouras em áreas novas, cada vez mais distantes. Nesse processo, as áreas com as lavouras comprometidas pela doença simplesmente eram abandonadas e introduzia-se ali o gado para pastejo. Essa prática inegavelmente contribuiu para a rápida disseminação da doença. Merecem destaque nessas observações as portarias do Ministério da Agricultura que passaram a direcionar procedimentos que obrigaram os produtores capixabas a eliminarem as plantas infectadas.

### **Por que o estado de São Paulo deixou de ser produtor de mamão?**

Relatos obtidos na literatura indicam que o cultivo do mamoeiro apresenta uma característica nômade, migrando de uma região para outra.

No Estado de São Paulo, essa migração relacionou-se diretamente com uma doença denominada mosaico do mamoeiro (*Papaya ringspot virus*, PRSV-p), transmitida por diferentes espécies de pulgões, cujas primeiras ocorrências relatadas foram em Monte Alto, SP, em 1967. Trata-se de uma doença altamente destrutiva. Novas áreas de plantio estabeleceram-se cada vez mais longe das áreas-problema. Entretanto, orientações de manejo, como uso de sementes sadias; localização adequada dos viveiros; eliminação de cucurbitáceas próximas ao mamoeiro; eliminação de pomares abandonados e, principalmente, o *roguing*, ou seja, a eliminação das plantas infectadas, não foram seguidas e implementadas pelos produtores rurais, inviabilizando totalmente a cultura na região. Nessa década, constatou-se uma grande desestabilização da cadeia produtiva ligada ao cultivo do mamoeiro, com sérios reflexos sociais naquela região.

Um ponto importante relacionado ao assunto foi a procura constante de novas áreas pelos produtores, na tentativa de fuga das áreas-problema. Entretanto, nessa ocasião, cometeram um grave erro, de proporção incontrolável, pois as lavouras afetadas pela doença eram simplesmente abandonadas e plantava-se capim nas entrelinhas, para a formação de pastagem. Essas plantas doentes que permaneciam, vegetando por um período de tempo relativamente grande, funcionaram como importante e constante fonte de inóculo, inviabilizando o

estado como produtor.

Em Jaboticabal, SP, não há áreas comerciais de mamão, entretanto estas plantas estão presentes em fundos de quintais, repúblicas de alunos, chácaras etc., e seguramente serão encontradas plantas de mamão infectadas com o vírus do mosaico, que tecnicamente precisariam ser eliminadas.

#### **Atualmente, quem planta mamão no Brasil?**

Na Tabela 2, estão apresentados os principais estados brasileiros produtores de mamão.

TABELA 2 – Produção e área colhida dos principais estados produtores de mamão, no ano de 2000

<b>Estado</b>	<b>Produção (t)</b>	<b>Área Colhida (ha)</b>
Bahia	823.426	25.497
Espírito Santo	424.634	5.882
Pará	37.813	1.331
Ceará	33.514	1.182
Paraíba	31.117	1.462
<b>Brasil</b>	<b>1.439.712</b>	<b>40.202</b>

Fonte: Agriannual (2003).

#### **Por que o estado do Espírito Santo cultiva o mamoeiro com sucesso há mais de vinte anos?**

Por meio de informações obtidas, em fevereiro/2003, com entidades oficiais no Estado do Espírito Santo – dentre elas destaca-se a Delegacia Federal de Agricultura (DFA-ES/MAPA), Unidade Regional de Linhares – a área cultivada com mamoeiro ultrapassa 10 mil hectares, concentrando-se basicamente, cerca de 95%, nos municípios da região norte, acima do Rio Doce. Nessa região, há registros das primeiras áreas cultivadas com mamoeiros no início da década de 80, por produtores que migraram da região de Monte Alto – SP. Inicialmente, nessa região, por se tratar de área nova e teoricamente isenta de vírus, as lavouras apresentavam-se sadias, com grande longevidade e elevada produtividade. Com a ampliação das áreas cultivadas, o trânsito e a introdução de materiais genéticos advindos de outras regiões, o mosaico foi introduzido nas lavouras de mamão na região norte do estado e, em pouco tempo, adquiriu caráter endêmico. A partir dessa data e com a crescente severidade manifestada pela doença, ações integradas entre Associação de Produtores Rurais, Empresa de Pesquisa, Universidades, Secretaria de Estado de Agricultura, Ministério da Agricultura e iniciativa privada foram necessárias, no sentido de viabilizar alternativas para a solução do problema, entre elas resultou a publicação da Portaria Ministerial nº 175, de 25 de outubro de 1994. Posteriormente, com o surgimento de uma nova doença virótica nas lavouras mamoeiras do estado, denominada meleira, e para qual a Portaria 175 não apresentava abrangência legal, foi então emitida outra Portaria, a de nº 134, de 17 de novembro de 1997, esta normatizando ações legais em áreas infectadas pela meleira do mamoeiro. Recentemente, ocorreu a publicação da Instrução Normativa nº 4, de 1º de março de 2002, que unifica procedimentos legais em áreas infectadas pelas viroses citadas.

#### **Reação dos produtores frente à Portaria Ministerial**

Inicialmente, relatam os técnicos do Ministério, houve muita resistência por parte dos produtores rurais na adoção da prática do *roguing*, eliminação das plantas doentes, especificamente, pelo desconhecimento da correta identificação das plantas infectadas na fase inicial e pela redução na população de plantas no campo. Verificaram,

também, que, quando o preço de comercialização do mamão no mercado alcançava maior valor, tornava-se mais difícil implementar essa medida.

Posteriormente, por meio dos esforços das Entidades Oficiais, Associação dos Produtores da região e com a maior conscientização do produtor rural sobre os prejuízos ocasionados pela doença e pelos riscos de inviabilizar a cultura na região, as ações constantes na Portaria foram sendo estabelecidas.

Atualmente, os produtores rurais adotam rotineiramente a prática do *roguing*, inclusive mantendo o treinamento de pessoal de campo e investindo nele, pois quanto mais precocemente a doença for identificada na planta, menor será a dispersão dela no campo.

Outro ponto a ser destacado nessa Portaria é a ampliação das ações sobre plantas de mamão localizadas na zona urbana, podendo ser tomadas as mesmas providências, caso tenha sido constatada a presença de doenças viróticas. Esse comportamento praticamente tem garantido a manutenção da cultura no Estado do Espírito Santo por mais de 20 anos. Isso mostra que, quando adequadamente executados esses procedimentos que preconizam o isolamento da área em torno da cultura do mamoeiro, em distâncias de aproximadamente 2 km, não devendo haver nesse cinturão de isolamento plantas hospedeiras de pulgões, plantas de mamão, cucurbitáceas etc., e que na cultura do mamoeiro propriamente dita é praticada a erradicação precoce das plantas nos primeiros sintomas da doença, essas medidas funcionam.

## TRANSGÊNICO

O Ministério do Meio Ambiente autorizará, em 2003, o primeiro experimento transgênico de campo no País com regras definidas pelo governo para garantir a segurança da pesquisa. A Licença de Operação para Área de Pesquisa (Loap) servirá para estudos com sementes geneticamente modificadas de mamão. O objetivo é que a planta resista ao vírus da mancha anelar. O experimento é da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), na cidade de Cruz das Almas, BA, em uma área menor que um hectare, segundo o Ministério. O processo de licenciamento está adiantado e, depois de cumpridas todas as exigências, a Loap será emitida ([www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br)).

Esse mesmo comportamento já ocorre, em nível de campo, no Havaí, onde já existem plantios comerciais com esses materiais, bem como em Cuba, de acordo com informações pessoais do Dr. Antonio de Góes (2003), que, após visita a esse país, relata que essas plantas geneticamente modificadas já estão sendo avaliadas em nível de campo. No Brasil, é necessário que a comunidade científica venha a se posicionar a respeito, no sentido de um pronunciamento oficial do governo brasileiro sobre o assunto.

## OUTRAS DOENÇAS

Com relação a estações de alertas, são registrados progressos principalmente com relação à variola. Santos (2000), em sua dissertação de mestrado, aponta que esse procedimento deverá em muito contribuir para melhor controle da enfermidade.

Quanto a doenças de solo, tem havido rápido crescimento de doenças como a *Phytophthora*, principalmente devido à má drenagem do solo. Sabe-se que, no Espírito Santo, a maioria da cultura está assentada em solos com camada de impedimento, mostrando que se precisa desenvolver estudos objetivando a sua melhor utilização, para não comprometer o aproveitamento futuro.

Segundo informações pessoais da Dra. Anita Gutierrez ([anitasdg@uol.com.br](mailto:anitasdg@uol.com.br)), que trabalhou por 10 anos



na Emcapa, o assunto apresenta-se equacionado, devendo ser realizado manejo de adubação em área total e introdução de plantas gramíneas, posteriormente dessecação das plantas daninhas e implantação do mamoeiro, pois as raízes das gramíneas transpassam essa camada de impedimento, sendo seguidas, posteriormente, pelas raízes do mamoeiro. Finaliza Anita afirmando que é necessário que campos de demonstração venham a ser concretizados, para que o produtor possa acompanhar o desenvolvimento das plantas.

Verificam-se progressos significativos com as práticas culturais em relação às doenças; algumas firmas já realizam a coleta de frutos, folhas e demais materiais doentes caídos no solo, o que tem inegavelmente contribuído para uma diminuição da pressão de inóculo.

Houve significativa evolução no tratamento das doenças pós-colheita, que consiste em diminuir a fonte de inóculo dos frutos levados à casa de embalagem, onde é realizada uma rigorosa seleção. Reside nessa área problemas com registros de defensivos associados a fitotoxicidade, informações já bastante evidenciadas nos trabalhos de Marim (1988), Vieira (1997), mostrando que essa preocupação deva persistir, isto é, devem ser testados novos produtos com relação à toxicidade, a fim de ampliar o leque de produtos registrados.

## **PRODUÇÃO INTEGRADA**

Tem-se verificado na moderna fruticultura um significativo aumento nos estudos, buscando-se uma adequada tecnologia de produção, economicamente viável, respeitando a saúde do homem e o meio ambiente. Na verdade, é a utilização, na prática, do que preconiza um bom curso de Agronomia, com o emprego de técnicas que possibilitem a obtenção de frutas de ótima qualidade, com a utilização pontual de defensivos, em respeito ao meio ambiente e ao operador.

Nessa área de estudos, registram-se significativos progressos, por exemplo tem-se verificado, em algumas propriedades, rigoroso controle fitossanitário, procurando diminuir as fontes de inóculo, pela catação de folhas, frutos e restos vegetais caídos no solo. Também houve aumento nos estudos das estações de alerta, procurando-se mensurar a época adequada de aplicação de defensivos, levando-se em conta a presença do agente causal x condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento. Esse assunto foi desenvolvido, em sua tese de mestrado, por Santos (2000), que atualmente está trabalhando, na Embrapa Uva e Vinho, no projeto Sistema de Alerta para o controle da sarna da maçã.

Merecem destaque os avanços obtidos no controle das moscas-das-frutas, nos trabalhos liderados pela equipe do Dr. Malavasi, da USP, em parceria com o Incaper, mostrando que, no ponto de colheita do mamão, não ocorre a presença de moscas, o que foi aceito pelo USDA, possibilitando a abertura do mercado americano para o mamão brasileiro.

Já está se formando uma massa crítica eficiente para trabalhar nessa área, como mostra o curso realizado em Luiz Eduardo Magalhães, em fevereiro de 2003, cujo objetivo foi bem definido em uma atividade coordenada pelo Prof. Oswaldo K. Yamanishi: "Ampliar o contato com o Programa de Produção Integrada de frutas de todos os participantes da cadeia produtiva de mamão (produtores, atacadistas, varejistas e consumidores), técnicos, professores, alunos de graduação e pós-graduação." Cursos dessa natureza devem, portanto, ser ministrados em outras áreas, para que se consigam, em curto espaço de tempo, formar uma massa crítica significativa.

## **MANEJO DAS PLANTAS DANINHAS**

Observa-se, na evolução tecnológica verificada na cultura, que as plantas daninhas eram consideradas

nocivas ao mamoeiro, nenhum valor era dado à sua possível contribuição na criação ou manutenção de inimigos naturais.

O Centro de Manejo Integrado de Plantas teve o seu nascedouro no Brasil, praticamente em 1977. O autor pode acompanhar o nascedouro do CEMIP, na Unesp de Jaboticabal, onde atualmente o Prof. Santim Gravena (aposentado) é um dos idealizadores do projeto, e continua suas atividades em sua empresa GRAVENA (gravena@gravena.com.br), sendo uma pessoa reconhecida nacional e internacionalmente. Seguramente o mesmo ocorreu em outras unidades no Brasil, o que possibilita a formação de uma massa crítica conceituada a respeito do assunto.

Hoje, o conceito sobre as plantas daninhas é diametralmente oposto, procurando-se extrair delas a máxima colaboração. Seguramente, esta-se caminhando para o desenvolvimento de sistemas integrados, em que será possível o antigo conceito de plantas daninhas dar lugar ao conceito de plantas auxiliares, as quais poderão ser semeadas e cultivadas nas entrelinhas do mamoeiro, como um poderoso aliado. Mais uma vez, destaca-se a necessidade de os pesquisadores que trabalham com a cultura realizarem reuniões periódicas, para discutir prioridades e como deverá ser conduzida a pesquisa.

## **CULTIVO PROTEGIDO**

A princípio, em uma análise superficial, pode parecer descabido gastar tempo e recursos para estudar o comportamento do mamoeiro em ambiente protegido. Foi surpreendente a excepcional produtividade de banana em ambiente protegido, com produtividade de 80-90 t/ha.

O cultivo protegido precisa ser visto de vários ângulos:

- é uma ferramenta importante no controle de doenças, principalmente aquelas transmitidas por insetos vetores, como o mosaico;
- é poderoso auxiliar na prevenção de geadas e chuvas de granizo em regiões sujeitas esporadicamente a sua ocorrência, por exemplo a região de Jaboticabal, SP;
- é uma ferramenta importante a ser incorporada à produção integrada de frutas; e
- pode ser interessante na produção do mamão orgânico.

Vários trabalhos foram realizados sobre o cultivo protegido (KIMURA, 1997; ARAÚJO, 2000), no Brasil, bem como na Espanha (PASTOR, 2002). Nesses estudos aparecem algumas preocupações:

- necessidade de uma sexagem precoce de plantas, para levar-se a cada cova apenas uma planta hermafrodita, pois a polinização nessas condições fica prejudicada;
- seleção de variedades que tenham como característica básica a altura das plantas, devendo-se enfatizar a necessidade de plantas baixas, pois as características da variedade Baixinho de Santa Amália devem ser aproveitadas, complementadas por outras características agrônômicas;
- é necessário que nas reuniões entre pesquisadores e demais segmentos da cadeia produtiva, que vieram a trabalhar com o assunto, atendam as prioridades na área.

## **CALAGEM, ADUBAÇÃO E NUTRIÇÃO**

Antes do plantio do mamoeiro, é oportuno proceder à amostragem de solo e sua análise para fins de fertilidade, devido a eventual necessidade de correção química, seja para a neutralização da acidez através da calagem, seja para a fertilização, especialmente com fósforo, potássio e micronutrientes. Embora muitas

recomendações de calagem e adubação para o mamoeiro sejam importadas de outras culturas, elas devem ser utilizadas, até que a experimentação com essa fruteira seja realizada. Assim, é importante fomentar a pesquisa de campo nesta linha, a fim de fundamentar a indicação e, ou, os ajustes da necessidade de calagem e da adubação de correção em área total antes da implantação da cultura.

À época de implantação do pomar, é necessário, ainda, utilizar mudas em estado nutricional adequado; portanto, programas específicos de adubação de mudas devem ser considerados. Também com relação a esta fase, há poucas informações disponíveis baseadas em pesquisas. O programa de adubação de formação e produção constitui fase decisiva. Embora existam recomendações "oficiais" para esta época de cultivo, há necessidade de pesquisas conclusivas, que permitam fundamentar recomendações refinadas em situações de lavouras irrigadas e fertirrigadas, embasadas em experimentação de campo com, no mínimo, 2-3 anos agrícolas de duração.

A busca pela maximização de retorno econômico da atividade agrícola depara-se, muitas vezes, com o desafio de aumentar a produção sem afetar a qualidade do produto final. Aumentos na produção, proporcionados pelo emprego de fertilizantes, devem ser acompanhados pelo aumento ou pela manutenção da qualidade dos frutos produzidos. Atualmente, com a globalização dos mercados, há maior exigência para produtos agrícolas com alta qualidade.

A interação entre a nutrição de plantas e a qualidade dos frutos tem ganhado importância em trabalhos experimentais com diversas culturas, em razão da conhecida melhoria das características físicas, e mesmo bioquímicas, do fruto, com reflexos diretos na relação custo/benefício do produto final.

Em frutíferas, de modo geral, a análise foliar é uma ferramenta das mais importantes. A diagnose foliar é um método de avaliação do estado nutricional das culturas em que se analisam determinadas folhas, em períodos definidos da vida da planta. De outro ponto de vista, a diagnose foliar pode ser considerada como uma avaliação da fertilidade do solo, usando-se a planta como solução extratora. Assim, devem-se observar as recomendações de coleta de material vegetal, de acordo com a região de cultivo, visto haver variações.

Dentre os métodos de avaliação do estado nutricional, cita-se o DRIS, uma técnica baseada na comparação de índices calculados a partir das relações entre nutrientes. O sistema emprega índices para cada nutriente, considerando a sua relação com os demais e comparando cada relação com as relações médias de uma população de referência (com alta produção). O sucesso do DRIS vai depender da confiabilidade dos dados obtidos na população de referência e do número de observações, que, muitas vezes, se constitui na limitação do método. Some-se a isso o fato de que o DRIS não é imune às adversidades, comuns aos outros métodos de diagnose. É necessário que a aplicação da técnica seja regional, não devendo ser extrapolada para muitas áreas produtoras; e ainda que se mantenha controle satisfatório das amostragens dos tecidos para a diagnose. Assim, apesar de existirem alguns trabalhos utilizando o método DRIS, de modo geral a técnica ainda é pouco empregada.

Para maximizar os efeitos da adubação, é necessário considerar todas as fases de crescimento/desenvolvimento da planta, em razão das exigências nutricionais distintas, e otimizar os demais fatores de produção, como: época de plantio, mudas sadias resistentes a patógenos, tratos fitossanitários, solos com propriedades físicas adequadas e sistemas de irrigação. Nessa situação, é satisfatório admitir que o programa de adubação adotado dentro do sistema de produção do mamoeiro proporcionará maior longevidade e produção da cultura, com reflexos diretos na taxa de retorno do empreendimento agrícola.

Tendo em vista a maior taxa de retorno quando do cultivo do mamoeiro irrigado, o uso da fertirrigação tem aumentado, especialmente pelo método do gotejamento, que proporciona a aplicação de água e nutrientes próximos ao tronco, região de maior atividade radicular. Programas de adubação com aplicação mensal de nutrientes

podem ser justificados pela extração constante de elementos pelo mamoeiro, que apresenta fluxo de produção contínuo a partir do início do florescimento. Entretanto, a experimentação para validar as recomendações de adubação para esta cultura ainda não está definida, pois existem poucos trabalhos na literatura.

## **COLHEITA E MANUSEIO DAS FRUTAS NA CASA DE EMBALAGEM**

No final da década de 60, quando o autor começou a acompanhar as lavouras de mamão na região de Monte Alto, observou-se que:

- praticamente nenhum cuidado era dispensado aos frutos e aos trabalhadores no momento da colheita;
- os frutos eram jogados para o interior das carretas, que os transportavam a um local onde literalmente eram amontoados;
- não existia a classificação dos frutos, mas somente uma regular seleção quanto ao ponto de colheita;
- os frutos eram embrulhados em papel jornal, acomodados nas caixas “duplo de mamão”, e comercializados; e
- a maior parte dos lotes de frutos era comercializada a granel, em caminhões.

Nos 23 anos após a realização do primeiro simpósio, em 1980, têm-se observado progressos espetaculares:

- Alguns produtores fazem uma colheita muito cuidadosa, observando o exigido pelos mercados americano e europeu (EUREP-GAP), com cuidados especiais dispensados aos frutos, com os trabalhadores devidamente treinados, que utilizam os equipamentos de proteção individual (EPI) exigidos, como luvas, aventais, máscaras, gorros e capacetes, e tomam os devidos cuidados com a saúde própria e dos frutos, mantendo as unhas aparadas, os cabelos isolados e cortados, não usando adereços durante as operações na *packing-house*, além de outros cuidados exigidos pelas boas práticas de operação. Os frutos são colhidos cuidadosamente, depositados em pequenas sacolas, ou caixas protegidas com plástico-bolha, e levados aos galpões de embalagem em veículos dotados de amortecedores e acomodados em monocamadas.

- Nos galpões de embalagem, eles são lavados com água de boa qualidade e muitas vezes refrigerados, para reduzir o calor de campo, eliminar impurezas e remover o látex exsudado, antes de serem submetidos a adequados tratamentos térmico e resfriados hidro-termicamente, antes da aplicação de fungicidas e de ceras. Alguns produtores já se utilizam de casas de embalagem climatizadas.

- Os procedimentos relativos à seleção e classificação são rigorosos, principalmente quanto ao tamanho e estágio de maturação, antes do acondicionamento em caixas de papelão.

- O transporte, principalmente dos frutos destinados à exportação, é feito em caminhões frigorificados e com todos os cuidados para que a cadeia de frio não seja interrompida.

Há tecnologia para que esses procedimentos tecnológicos sejam mais disseminados.

O mercado interno tem sido abastecido com frutos do mamão Formosa e Solo (Papaia). Os frutos do Formosa ainda são colhidos com ponto de colheita variável, transportados a granel e sem que se observe o uso de refrigeração até a comercialização. Por causa da falta de cuidados, têm-se registrado no CEAGESP perdas de 30-50%, com total prejuízo ao produtor. Os frutos do Papaia têm recebido mais cuidados, como a utilização de caixas menores de madeira ou de papelão, para unidades classificadas e selecionadas mais adequadamente. Deve-se ressaltar que esses frutos geralmente compõem o grupo que não atende os padrões qualitativos exigidos para a exportação.

Cabe o registro de que os frutos de mamão deverão ser colhidos cada vez mais maduros, pois, apesar de

serem climatéricos, acumulam açúcares enquanto estão ligados à planta-mãe. Assim, obtêm-se frutos com qualidade cada vez melhor para a comercialização, principalmente com o exterior. Isso só será resolvido com o desenvolvimento de tecnologia que possibilite preservar frutos mais frágeis.

O ponto de maturação na colheita, bem como a avaliação da qualidade dos frutos, de maneira não-destrutiva, são outros fatores que deverão continuar a receber a atenção da pesquisa, para que sejam cada vez mais adequadas a seleção e a classificação, permitindo uniformizar cada vez mais a qualidade dos lotes entregues aos distribuidores.

## **APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS**

Ações devem ser desenvolvidas e projetos realizados, para se visualizar possibilidades de aproveitamento de subprodutos nas diferentes fases da cultura.

## **SEXAGEM DAS PLANTAS**

Para possibilitar o aproveitamento ao máximo das plantas hermafroditas, é prática corrente o plantio de três plantas por cova, realizando-se o desbaste por ocasião do florescimento, quando procura-se eliminar duas, deixando-se a hermafrodita.

Calculando-se a área plantada com mamão no Brasil, em torno de 40.000 ha, têm-se os seguintes números:  $40.000 \times 1.800$  (número de plantas por ha) = 72.000.000 plantas  $\times 2$  mudas por cova desbastadas, então há 144.000.000 plantas descartadas ao florescimento  $\times 0,5$  kg/planta 72.000.000 kg = 72.000 t.

## **RALEIO DE FRUTAS**

É uma prática utilizada para evitar a compactação de frutas, sendo realizada a cada 20-30 dias. Admitindo-se, no mínimo, a remoção de 0,5 kg por planta, chega-se aos seguintes números:  $40.000 \times 1.800 \times 0,5$  kg. 36.000 t.

## **ROGUING DE PLANTAS DOENTES**

É um outro procedimento preconizado, principalmente para doenças como mosaico, meleira etc.

Calculando-se o volume de massa verde, têm-se os seguintes números:  $40.000 \times 1.800$  plantas = 72.000.000 plantas  $\times 10\%$  eliminadas pelo *roguing*, têm-se, então, 7.200.000 plantas  $\times 10$  kg/planta = 72.000 t.

## **ELIMINAÇÃO DE PLANTAS NA REFORMA DA CULTURA**

Considerando-se que a vida útil da cultura seja de três anos, e uma renovação a cada ano de 1/3 da área, ou seja, renovam-se, anualmente,  $40.000 \times 1.800 = 72.000.000/3 = 24.000.000$  plantas, com um peso médio mínimo de 10 kg = 240.000 t.

Somando-se toda essa quantidade de matéria verde, tem-se:  $72.000 + 36.000 + 72.000 + 240.000 = 420.000$  t. (valores que tendem a aumentar pelos valores mínimos utilizados nesses cálculos).

Admitindo-se que na área de Linhares-ES e Teixeira de Freitas-BA concentram-se 60% do mamão plantado

no Brasil, têm-se 252.000 toneladas possíveis de serem aproveitadas.

Surge a questão: aproveitar como?

#### COMO BIODIGESTOR

Segundo informações pessoais do prof. Lucas (jlucas@fcav.unesp.br), professor da UNESP-Jaboticabal, o uso de biodigestores seria recomendável para aquelas propriedades que têm a possibilidade de fazer a complementação com resíduos de bovinos.

#### COMO COMPOSTAGEM

O prof. Lucas afirma, ainda, que é necessária alguma observação, mas é possível ser aproveitado dessa forma, sendo a temperatura atingida na compostagem de 50-60 °C, o que poderá ser um poderoso fator a contribuir na não disseminação de pragas e doenças.

Afirma também o prof. Lucas que o volume obtido na compostagem chega a 50-60% da massa verde, o que possibilita o aproveitamento na região de aproximadamente 126.000 toneladas de volumoso.

Ressalta-se a necessidade de esse tópico ser discutido nas reuniões entre os pesquisadores que trabalham com a cultura, bem como a articulação com empresas de pesquisas, no sentido de financiarem projetos complementares que visem o aproveitamento dessa massa verde.

#### MELHORAMENTO

##### **O que melhorar no mamoeiro?**

Para responder a essa pergunta, deve-se analisar a cultura em vários aspectos.

#### PARA O CULTIVO PROTEGIDO

Inegavelmente, para estas condições, a altura da planta é uma característica a ser procurada, aliada a características agrônômicas favoráveis. É necessário aproveitar a característica que nos foi oferecida graciosamente na Fazenda Santa Amália, onde surgiu o Baixinho de Santa Amália, com suas características favoráveis de porte baixo. O potencial dessa variedade é de tal ordem que já ocupa mais de 80 ha em ambiente protegido, nas Ilhas Canárias, Espanha.

Trabalhos com essa variedade devem ser desenvolvidos procurando melhorar algumas características desfavoráveis dos frutos, dentre elas a resistência ao transporte.

#### SELEÇÃO DE PLANTAS PARA PRODUZIR PAPAÍNA

Este parece um elo esquecido entre os trabalhos já realizados ou em desenvolvimento. Há o risco da erosão genética de possíveis materiais com adequadas características, como verificado em alguns tipos de mamão comum.

A introdução e manutenção dos Bancos de Germoplasmas, com materiais de vários países, por exemplo o Maradol de Cuba, é um excelente material "criollo" (material nativo), que Ruggiero teve oportunidade de verificar na Costa Rica, em 1988.

É preciso que a comunidade científica discuta, nas reuniões anuais entre os pesquisados e demais segmentos que trabalham com a cultura, linhas de trabalho nesta área.

#### RESISTÊNCIA AO TRANSPORTE

Deve-se incorporar melhor resistência do fruto ao transporte, adequando essas características às variedades brasileiras. Assim, não se deve esquecer da boa resistência ao transporte oferecida pelo cv. Waimanalo, que apresenta aspecto desfavorável ao atual mercado brasileiro, por apresentar coloração da polpa amarela.

#### PLANTAS BAIXAS

É uma característica que deve sempre ser procurada.

#### TAMANHO DOS FRUTOS

Devem-se iniciar trabalhos mais intensos com relação a esta característica, em sintonia com o novo perfil da população neste início do século XXI, uma vez que está aumentando consideravelmente o número de pessoas que vivem só. O tamanho dos frutos deverá ter uma mudança significativa, pois frutas menores serão de boa aceitação para esse crescente nicho de mercado.

#### INSERÇÃO DO PEDÚNCULO

Enfatizava o Dr. Nakasone: “precisamos selecionar plantas com pedúnculos mais longos, o que proporcionará uma melhor acomodação dos frutos com uma melhor qualidade, bem como daros melhor acomodação ao número de flores por inserção, onde deve-se procurar um número mais reduzido, o que pode ajudar favoravelmente na diminuição ou mesmo na eliminação do raleio”.

#### RESISTÊNCIA A *Phytophthora*

Antes de iniciar trabalhos mais concentrados nessa área, é preciso complementar as informações com relação ao manejo mais adequado de solo, com a possível associação de gramíneas, que permitirão a penetração das raízes do mamoeiro nas camadas mais profundas, além da camada de impedimento nos solos, como no norte do Espírito Santo.

Deverá ser dada atenção a práticas de manejo de cobertura vegetal, pois é possível que o vento em intensidade considerável provoque o atrito das partículas de solo, especialmente no caso de solos arenosos, com o tronco do mamoeiro, o que poderá causar ferimentos e aberturas para a entrada do patógeno.

É claro que é necessário dedicar atenção em selecionar plantas mais resistentes, como são feitos os trabalhos no Havaí, onde, devido às características do solo, este fungo pode causar sérios prejuízos.

#### INFORMAÇÕES BÁSICAS AO MELHORAMENTO

Excelente contribuição aos estudos básicos do melhoramento foram dadas pelo Dr. Sérgio Lúcio David Marin, em sua tese de doutorado, em 2001, que seguramente será uma obra de referência “tive privilégio de participar de sua banca na UENF” (comentário de Ruggiero).

#### COMERCIALIZAÇÃO

Neste aspecto, registram-se grandes mudanças, pois o Brasil passou de simples produtor, como mercado interno não-exigente, para um mercado interno e externo muito exigentes, transformando-se num grande exportador, como mostram os dados seguintes.

A BRAPEX – Associação Brasileira dos Exportadores de Papaya – foi criada em julho de 2001. A associação é uma sociedade civil, sem fins lucrativos, com sede na cidade de Linhares, ES, e foi fundada por seis empresas brasileiras exportadoras de Mamão Papaia: Agra Produção e Exportação Ltda., Brasfruit Importadora e Exportadora Ltda., Caliman Agrícola S.A., Gaia Importação e Exportação Ltda., Idaíá Exot Importação e Exportação Ltda. Atualmente incorporou-se à Brapex as Fazendas Lembrança e Agronol que são sediadas no estado da Bahia. Essa associação veio dar ao setor uma grande retaguarda, o seu robustecimento em muito contribuirá para que o Brasil venha a alcançar novos mercados, consolidando definitivamente os atuais.

No mercado interno, tem-se verificado ainda grande participação de vendas em consignação, sistema altamente prejudicial aos produtores.

Segundo Gabriel (informações pessoais, rebentao@terra.com.br), o CEAGESP responde por cerca de 25% do volume comercializado, o que o faz determinante de preço para todo o Brasil.

Verifica-se, em frutas comercializadas a granel, principalmente para o mamão Formosa, que, na Ceagesp, os frutos são selecionados, etiquetados com a marca da loja, encaixotados e comercializados, trazendo para o intermediário ganho adicional pela agregação de valor ao produto, sendo o produtor penalizado pela simples falta de organização no processo de comercialização.

Residem, nesse fato, um grande desafio e uma oportunidade para os produtores, especialmente na região tida como o pólo de produção do mamão brasileiro, entre Linhares e Teixeira de Freitas, no sentido de se organizarem em associações, vindo a adotar esses procedimentos ainda nas regiões produtoras, agregando valor ao produto, e em benefício aos produtores e à região produtora.

Praticamente nenhuma outra fruta oferece tão bem essa excelente oportunidade, pela concentração de grande volume da produção nacional em duas regiões próximas uma da outra.

## **ENSINO INTEGRADO**

Quando cursei Agronomia, na ESALQ-USP, no período de 1962-1966, era o único curso existente no Estado de São Paulo. No Brasil, atualmente existem mais de 87 cursos. Observa-se que vários cursos foram criados, desmembrando-se do núcleo central, a Agronomia. Dentre eles, podem-se destacar: Engenharia Agrícola, Tecnologia de Alimentos, Engenharia Florestal, Administração Agrícola, Zootecnia etc.

É necessário para uma ocupação adequada desse imenso mercado, que ainda resta aos cursos de Agronomia, que se tenha a coragem de adotar uma nova dinâmica, em que um verdadeiro ensino integrado venha a ser oferecido, contemplando todas as fases da cadeia produtiva (Figura 2).

Observa-se, no modelo atual, que muitas vezes é ministrado ao aluno cursos da cadeia produtiva ou segmentos importantes da cultura do mamoeiro em intervalos de anos, o que dificulta o elo entre eles. Para possibilitar a formação de melhores profissionais, é preciso criar esse elo, que, se concretizado, em muito auxiliaria na formação de melhores profissionais.

A experiência nesse modelo integrado oferecido aos alunos da pós-graduação da Unesp de Jaboticabal, desde 1991, mostra que esse modelo é muito mais eficiente, podendo ser também oferecido na graduação.

Com efeito, com a implantação de um modelo integrado, ganha o aluno, é facilitada a integração na pesquisa e ganha a comunidade, por receber profissionais mais bem qualificados.



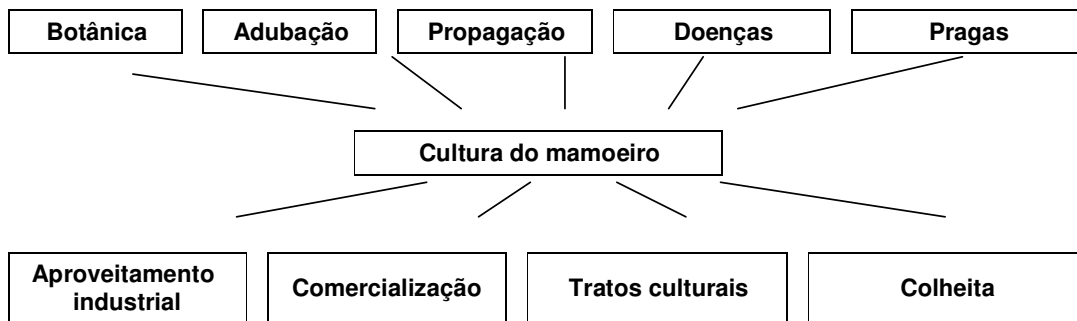


FIGURA 2 – Cadeia Produtiva

## FUNDO PAPAYA

Várias culturas, dentre elas a de citrus, desde 1989, e a de maracujá, optaram pela criação de fundos específicos, para contribuir com o desenvolvimento da cultura.

O fundo Passiflora, um projeto que teve o seu nascedouro em 1989, por meio da ASTN, consolidou-se graças à efetiva participação da AFRUVEC. Essa idéia origina-se nos exemplos de outros setores da agropecuária que optaram pela criação de fundos privados para dar suporte às ações da pesquisa e a transferência de tecnologias para o setor produtivo, tendo como exemplo o FUNDECITRUS.

Verifica-se que esse fundo, consolidado em 2001, tem como objetivos:

- apoiar financeiramente pesquisas voltadas para a solução dos problemas técnicos da cultura;
- integrar uma rede nacional de pesquisadores;
- facilitar a formação de pacotes tecnológicos e seu repasse aos profissionais de assistência técnica; e
- disponibilizar aos interessados estatísticas de produção.

O endereço eletrônico do fundo é [www.passiflora.org.br](http://www.passiflora.org.br). É absolutamente necessário que a comunidade científica, produtores e empresas proporcionem a esse fundo as ferramentas necessárias para a sua consolidação e seu crescimento, merecendo destaque os esforços que seu presidente, Dr. Ângelo Domingos Rossi, tem dado ao assunto.

Acredita-se que, se esse fundo fosse criado para a cultura do mamoeiro, inegavelmente seria uma grande contribuição.

## BANCOS DE GERMOPLASMA

Precisa-se destacar o apoio que os bancos de germoplasma com mamão, coordenados pelo CENARGEN, têm dado ao desenvolvimento das pesquisas por meio do envio de materiais, embora sabendo das grandes dificuldades na manutenção desses bancos. Merecem, portanto, os nossos reconhecimentos todos aqueles envolvidos na manutenção desses bancos.

## PUBLICAÇÕES ON-LINE

Merece destaque o grande crescimento dos *sites* eletrônicos, que têm dado às pesquisas uma importante

contribuição.

Destaca-se, dentre eles, a Revista Brasileira de Fruticultura, *on-line* ([www.scielo.br](http://www.scielo.br)), que tem tido uma expressiva visitação, contribuindo, dessa forma, para difundir os resultados da pesquisa.

Pode-se avaliar a visitação recebida pela revista até 14 de outubro de 2003, conforme a Figura 3.

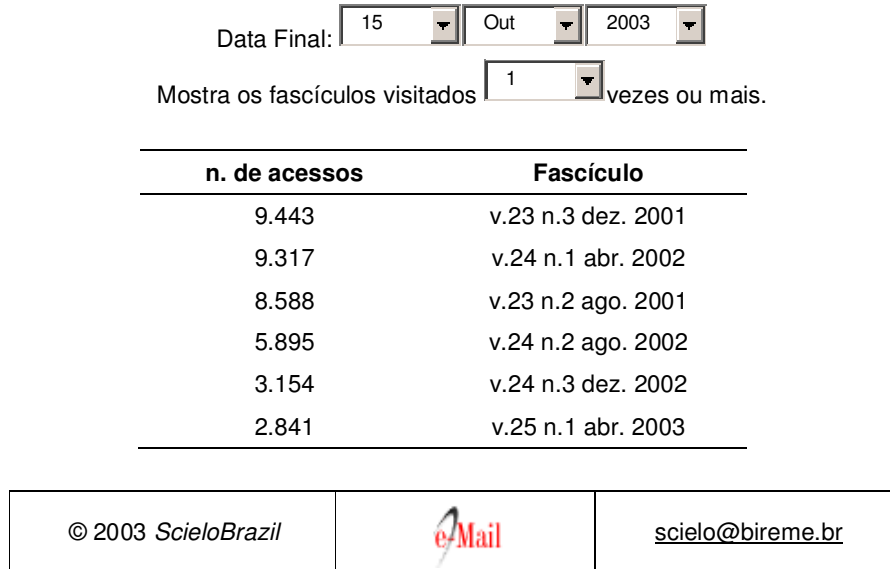


FIGURA 3 – Publicação *on-line*.

Destaca-se, também, o lançamento do portal de fruticultura [www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br), que fornece informações sobre fruticultura, bem como tem realizado *chats* técnicos quinzenalmente, o que contribui na difusão de informações, apresentando uma expressiva visitação mensal, registrando em setembro 46.300 visitantes.

## USO DAS REDES NEURAIIS NO CONTEXTO DA FRUTICULTURA MODERNA

Inteligência artificial busca a resolução de problemas novos, através de experiências passadas, por meio de um modelo não-natural, o qual pode ser implementado de forma física através de um microchip, de um sistema mecânico ou de forma virtual mediante simulações computadorizadas.

Uma das técnicas mais utilizadas em inteligência artificial são as redes neurais. Essas redes simulam o funcionamento de redes de neurônios, porém em uma escala extremamente reduzida quando em comparação a qualquer sistema nervoso animal, uma vez que elas possuem de uma a poucas centenas de unidades de processamento simples (neurônios) interconectadas, enquanto o cérebro humano possui 10 bilhões dessas unidades, onde cada uma se conecta com outras 10.000. Essa arquitetura extremamente paralelizada, embora mais lenta que os computadores digitais, fornece ao cérebro, e por consequência às redes neurais, características únicas, como tolerância a falhas, adaptabilidade a novas condições e resolução de problemas com base no conhecimento passado e reconhecimento de padrões de forma bastante rápida e eficiente.

Onde esta tecnologia se enquadra dentro do contexto da fruticultura? A resposta é simples: em qualquer situação na qual se deseja prever algo ou reconhecer algum padrão. No contexto da *Produção Integrada*, as

redes neurais possibilitam prever de forma bastante precisa o comportamento de doenças e pragas, mediante análises de interação de dados climáticos (temperatura, umidade relativa do ar, precipitação etc.) e fitotécnicos (variedade, tipo de cultivo, região geográfica etc.). Um exemplo dessa possibilidade encontra-se no trabalho apresentado por Andrade e colaboradores, no XXXVI Congresso Brasileiro de Fitopatologia em 2003, onde essa tecnologia conseguiu prever com sucesso a época de liberação de ascósporos de *Guignardia citricarpa*, fungo agente causal da mancha-preta dos citros. Esse resultado, além de possibilitar a racionalização e otimização do controle da doença, possibilita também a redução do desperdício de produtos em aplicações desnecessárias, e, por consequência, melhoria na preservação do meio ambiente.

Outro trabalho prático em que as redes neurais têm sido bastante empregadas é no reconhecimento de imagens. Por exemplo, elas podem diferenciar de forma automatizada, na esteira de uma casa de embalagem, um fruto com características interessantes ao mercado ou à indústria com base nas características de conformação, coloração, peso, presença de doenças e lesões etc., direcionando-o ao cliente mais adequado em tempo real. Nesse mesmo contexto de pós-colheita, as redes neurais podem ainda realizar a classificação de frutos de forma automatizada, conforme padrões estabelecidos por entidades como o Ceagesp, com um índice de erro muito baixo.

As redes neurais, com base em fotos de satélite, podem quantificar produção, fornecer informações estatísticas de plantio, uso de fertilizantes e produtos fitossanitários, prever preços a serem praticados no mercado internacional etc. Essa prática vem sendo aplicada de forma corriqueira para prever o comportamento de ações nas bolsas de valores.

## NOVOS CAMINHOS

Reside nesse segmento, na opinião do autor, um grande desafio aos pesquisadores e professores, numa mudança conceitual nos cursos de Agronomia, que devem ser os capitaniadores destes projetos a seguir abordados.

**Frutas de Qualidade:** que devem ser sempre buscadas.

**Produção de Sucos e Polpas Congeladas:** outro segmento que deve ser sempre ampliado.

**Sementes:** ampliar os estudos para poder utilizar as sementes dentro desse novo contexto. É digno de registro os trabalhos mostrando que sementes de uva podem ajudar a controlar radicais livres.

**Outras formas de aproveitamento, além da fruta *in natura*:** Na publicação, *Frutas que Curam*, do Dr. Paulo Eiró Gonsalves, 2002, verificam-se, nessa contribuição de um médico, relatos sobre benefícios do mamão, os quais se referem a: acne, cálculos, calos, câncer, colesterol, colite, estimulante do apetite, espinhas, fígado, flatulência, gases, gripe, olhos, parasitas intestinais, pele, prisão de ventre, resfriado e gripe, tônico do sistema nervoso, tosse, úlceras gástricas, verrugas e visão.

Veja que, nos cursos de Agronomia, essa visão integrada não é abordada, devendo ser passada aos alunos, pois, seguramente, estará sendo iniciada a criação de um grande número de pequenos empreendedores.

**Resíduos das Casas de Embalagens:** Precisa-se ampliar os estudos com biodigestores, no sentido do aproveitamento desses subprodutos.

**Perfumaria:** É preciso que, nos cursos de Agronomia, também se estudem as frutas dentro dessa ótica mais abrangente. Merece destaque a matéria “Pau Rosa um Doce Aroma que pode morrer”, publicado no OESP em 2/12/02, e *on-line* no site [www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br), na qual o articulista mencionava o fato de o óleo do pau rosa ser “exportado”, a preços irrisórios, e depois vir na contramão, via importação, com a entrada no Brasil do Chanel 5. Finalizando a matéria, diz o articulista que, na Amazônia, existem mais de 1.000 plantas com possibilidades de serem utilizadas na perfumaria, e o Brasil utiliza apenas uma, e muito mal.

**Medicamentos:** Trabalhar em integração com outros profissionais, para ampliar o leque de opções, determinando inclusive um protocolo, para produzir matérias-primas, para a indústria farmacêutica. Pode-se destacar o potencial representado, por exemplo, por uma anonácea, chamada popularmente de “anona cagona”, que, para a indústria farmacêutica, é um produto quase pronto.

**Doces, Sorvetes, logurtes:** Vários produtos já estão disponíveis no mercado, dentre eles: Lua Cheia, bala de papaya com cassis, de uma firma de Rolândia, PR; Molico *light*, mamão, produzido pela Nestlé; Sorvete de mamão com cassis. Verifica-se que o desenvolvimento de estudos integrados estará estimulando a criação de vários empreendedores. Foram recuperadas as múltiplas formas de aproveitamento de doces de mamão.

Verifica-se que, para o aproveitamento desse imenso potencial representado pela biodiversidade brasileira, os projetos devem ser realizados contemplando as seguintes etapas:

1ª etapa - mapear para cada frutífera todas as informações disponíveis;

2ª etapa - constituição de equipes integradas, com a maior abrangência possível.

Seguramente, será uma contribuição, em um curto espaço de tempo, para a geração de milhares de empregos.

## REFERÊNCIAS

ANDREANI JUNIOR, R. **Caracterização do sexo do mamoeiro (*Carica papaya* L.) através de marcadores moleculares e de microscopia eletrônica de varredura.** 1998. 65 f. Tese (Doutorado em Agronomia) –Unesp, Jaboticabal.

ARAÚJO, D.C. de. **Cultivo do mamoeiro (*Carica papaya* L.) em ambiente protegido: controle do mosaico e efeitos sobre produção e conservação dos frutos.** 2000. 96 f. Dissertação (Mestrado) – Unesp.

GONSALVES, P.E. **Frutas que curam.** São Paulo: MG Editores, 2002. 179p.

KIMURA, A. **Comportamento do mamoeiro Baixinho de Santa Amália, em ambiente protegido na região de Jaboticabal.** 1997. 97 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Unesp, Jaboticabal.

MARIN, S.L.D. **Efeitos fitotóxicos de inseticidas, acaricidas e fungicidas em mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.) cv. Solo.** 1988. 97 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP.

MARIN, S.L.D. **Melhoramento genético do mamoeiro (*Carica papaya* L.): Habilidade combinatória de genótipos dos grupos 'Solo' e 'Formosa'**. 2001. 117 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciência e Tecnologia Agropecuárias.

MARIN, S.L.D. et al. **Identificação de pragas, doenças e fatores abióticos do mamoeiro**. Documento do Setor de Fruticultura da Universidade de Brasília, nº 01, 2002. 57 p.

NAKASONE, H. Programa de melhoramento de mamão no Havaí. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2., Jaboticabal, 25 a 28 de janeiro, 1988. p. 389-404.

NAMBA, R. Controle das viroses não persistentes do mamão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2., Jaboticabal, 25 a 28 de janeiro, 1988. p. 347-359.

NAMBA, R. Informações pertinentes à afinidade vírus-vetor, para o controle das doenças de vírus do mamoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2., Jaboticabal, 25 a 28 de janeiro de 1988. p.253-280.

NISHIJIMA, W. Tratamento pós-colheita para mamão: In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2., Jaboticabal, 25 a 28 de janeiro, 1988. p 347-359.

NOGUEIRA FILHO, G.C. **Estudo do desenvolvimento do mamoeiro (*Carica papaya* L.) na fase juvenil, em ambientes protegidos na região de Jaboticabal**. 1994. 108 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista.

PASTOR, M.C.R. Consideraciones sobre la utilización de diferentes densidades en el cultivo de papaya (*Carica papaya* L.) "Baixinho de Santa Amália" em Islã Canárias. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24 n. 3, p. 707-710, 2002.

RUGGIERO, C. **Relatório de atividades desenvolvidas junto ao Departamento de Horticultura da Universidade do Hawaii**. Jaboticabal: FCAV, 1979. 78 p.

RUGGIERO, C. **Comportamento das cultivares de mamoeiro (*Carica papaya* L.) 'Waimanalo' 'Sunrise Solo', na região de Jaboticabal**. 1982. 128 f. Tese (Livre-Docência).

SANTOS, M.C. dos. **Testes policíclicos da varíola em cultivares de mamoeiro submetidos a tratamentos com diferentes fungicidas**. 2000. 42f. Dissertação (Mestrado) – UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

SANTOS, S.C. et al. A microsatellite library for *Carica papaya* L. cv. Sunrise solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2., p.263-267, 2003.

VIEIRA, A. **Efeitos tóxicos de fungicidas, acaricidas e inseticidas em mamoeiro (*Carica papaya* L.)**. 1997. 122f. Tese (Doutorado) – UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

ZAIDAN, H.A. **Micropropagação e uso de marcadores moleculares na determinação do sexo do mamoeiro**. 2002. 154 f. Tese (Doutorado em Agronomia).