

INFORME AGROPECUÁRIO



v. 21 - n. 206 - set./out. 2000 Uma publicação bimestral da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

A Cultura do Maracujazeiro

Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

Frutifio é um arame desenvolvido especialmente para aplicação na fruticultura. Possui alta resistência e grande durabilidade. Como, aliás, todos os produtos para fruticultura Belgo-Mineira Bekaert. Eles duram 3 vezes mais, porque têm 3 vezes mais zinco. E ainda são práticos e funcionais. Economize dinheiro e tempo. Produtos Belgo-Mineira Bekaert. Alguns metros acima do solo. Quilômetros acima da concorrência.

Para maiores informações, ligue grátis: 0800-313100.

BELGO B
BEKAERT

Belgo-Mineira Bekaert Arames S.A.

3
VEZES MAIS
ZINCO

DURA
MUITO
MAIS

FRUTIFIO. PRODUTIVIDADE LÁ EM CIMA.



Frutifio

A sua força aérea. Maleável e fácil de trabalhar, possui alta resistência e durabilidade, porque tem tripla camada de zinco.

Haste Âncora

Faz estaiamento seguro e durável. Ideal para a ancoragem dos mourões que sustentam o aramado.

Belgo-Parreiral

O cordão que suporta. Tem tripla proteção de zinco. Resistente, funcional e versátil. Para firmar latadas e espaldeiras.

Parafuso Esticador com Olhal

Estiramento garantido, com maior resistência mecânica e durabilidade.

Belgo ZZ-800

Resistência máxima para latadas e espaldeiras, graças à sua zincagem reforçada.

Chapa para Haste Âncora

Praticidade a toda prova. Com grande resistência à deformação, garante rapidez nos estaiamentos de cercas e estruturas de cultivo.

Belgo Laço

Arremate resistente e bem-acabado para estruturas de cultivo.

Cordaço

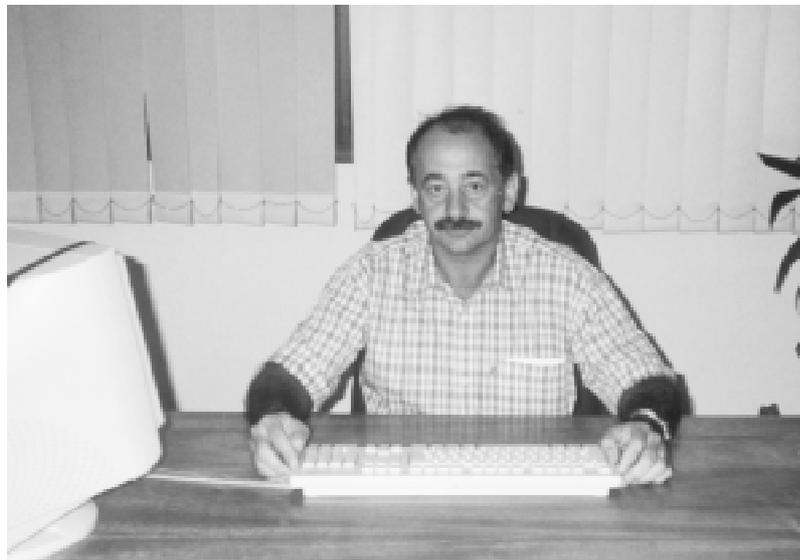
Cordaço de aço com camada pesada de zinco.

Grippe

O emendador de arames. Prático na construção e manutenção do aramado.

Maracujá: perspectivas promissoras com mercado crescente

Carlos Augusto Rodrigues Lourenço é engenheiro agrônomo da Fleischmann Royal Nabisco, em Araguari (MG), trabalha há mais de 15 anos com o gerenciamento do sistema de integração empresa x produtor, pesquisas, orientação técnica e comercialização do maracujá e outras fruteiras. A Fleischmann Royal Nabisco trabalha no processamento de frutas e é produtora dos sucos da marca Maguary.



Carlos Augusto Rodrigues Lourenço
Gerente Agrícola Fleischmann Royal Nabisco

IA - Quais são as perspectivas do maracujá para indústria e para mesa?

Carlos Augusto - Para os dois segmentos de mercado as perspectivas para o maracujá são promissoras por se tratar de uma cultura nova com demanda crescente nos mercados de fruta fresca, industrialização de sucos concentrados, sucos prontos para beber e polpas.

IA - O Brasil é competitivo na produção de maracujá ou pode perder espaço para outros países?

Carlos Augusto - O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de maracujá. Perdeu o domínio do mercado internacional por enfrentar forte concorrência com países produtores, que

praticam preços e fretes subsidiados ou com isenção de taxas alfandegárias. No mercado interno o Brasil tem domínio absoluto, porém sofre com a tentativa desses outros países forçarem a colocação de sucos a preços mais baixos, afetando drasticamente a cadeia produtiva. Para não perdermos nossa competitividade devemos estar atentos às novas tecnologias, aumentar a produtividade e a qualidade e, conseqüentemente, trabalhar com menores custos.

IA - O consumo do suco de maracujá no varejo está caindo?

Carlos Augusto - Os dados comprovam que o consumo de suco de maracujá no varejo não está caindo.

IA - Como estão os estoques de suco concentrado? As indústrias estão operando com ociosidade por uma questão de baixo consumo, preço baixo no varejo ou sazonalidade de oferta, ou será que o mercado está saturado?

Carlos Augusto - Os estoques estão normais para o período. As indústrias estão sempre preparadas para um crescimento e a ociosidade, em parte, é uma conseqüência da característica do próprio agronegócio que convive com a sazonalidade das matérias-primas e o perfil do mercado.

IA - A competição por matéria-prima, pela indústria de sucos, tende a aumentar?

Carlos Augusto - A cultura do maracujá tem apresentado historicamente características cíclicas quanto a sua produção, com grandes variações nos últimos anos, influenciadas por nossos vizinhos Peru, Colômbia e Equador. Verificamos assim uma oscilação nos últimos dez anos, entre 22 mil e 33 mil hectares plantados, que reflete diretamente na competição entre as indústrias, sendo nada mais que o resultado da equação oferta e procura.

IA - O preço histórico do maracujá para indústria está com tendência de queda. Isto não inviabilizará a cultura a médio e a longo prazos?

Carlos Augusto - Os preços da safra 1999/2000 caíram em relação ao histórico dos últimos anos, influenciados pelos estoques de concentrados oriundos do Equador, safra 1998/1999, e a oferta destes em grandes volumes nesta safra a preços muito baixos, aliada a uma boa safra brasileira. Esperamos que haja uma reação nos preços para safra 2000/2001, considerando as variações cíclicas historicamente ocorridas.

IA - O que o produtor de maracujá deve fazer para manter uma margem de retorno compensatória nos próximos anos?

Carlos Augusto - Para manter uma margem de retorno compensativa, ou seja, que viabilize o negócio, é importante buscar novas tecnologias, maiores produtividades, qualidade contínua, redução dos custos e tornar-se mais com-

petitivo na comercialização. Para que isso aconteça é preciso contar com a garantia das indústrias, com uma comercialização mais estável e procurar adequar-se ao mercado de fruta fresca, melhorando assim o seu preço médio.

IA - Existe uma percepção de que, dentro da cadeia do agronegócio do maracujá, a indústria, o atacado e o varejo ficam com mais de 70% dos recursos gerados. Será que esta distribuição é justa, diante do valor que cada elo da cadeia agrega ao produto?

Carlos Augusto - A cadeia como um todo existe em função de um consumidor, que busca cada vez mais produtos de excelente qualidade a baixo custo. Os elos desta cadeia vêm realizando um grande trabalho nos últimos anos no sentido de satisfazer esta exigência, implicando diretamente em investimentos, cada qual dentro do seu porte, de forma que reduza os seus custos e agregue valor a seus produtos.

IA - A Ceagesp tem liderado um programa nacional de padronização de classificação e embalagens de produtos hortifrutícolas, um deles o maracujá. Você acredita que o mercado aceitará e remunerará a adoção destes padrões?

Carlos Augusto - A padronização de classificação e embalagens de produtos hortifrutícolas tornou-se uma necessidade e acredito que, com o tempo e com o trabalho desenvolvido, o mer-

cado aceitará e remunerará estes padrões.

IA - É um bom negócio para a indústria e para o produtor fazer contrato de fornecimento/produção?

Carlos Augusto - Não conheço atualmente no setor de maracujá "contrato formal" entre produtores e indústrias para fornecimento de matéria-prima com volumes e preços fixados. A Maguary, empresa do grupo Freischmann Royal Nabisco, trabalha no sistema de parceria com os produtores na assistência técnica, transporte e garantia de comercialização para aqueles cadastrados. As grandes mudanças econômicas e outros fatores alheios a nossa vontade pelas características do agronegócio dificultam a elaboração de um contrato. O mais importante é o respeito mútuo das partes nesta relação de parceria e suas responsabilidades para a manutenção de um negócio saudável e duradouro.

IA - Se você tivesse capital disponível, aplicaria na produção, comercialização ou industrialização do maracujá?

Carlos Augusto - Esta é uma questão complexa, mas, com capital disponível, as três possibilidades são viáveis tendo em vista que temos pessoas de sucesso nos setores de produção, comercialização e industrialização. Para alcançar o "sucesso" tem que conhecer do negócio, mercado, tecnologias de ponta e profissionalizar-se na atividade que escolher.

REVISTA BIMESTRALISSN 0100-3364
INPI: 1231/0650500**COMISSÃO EDITORIAL**Márcio Amaral
Marcos Reis Araújo
Marcelo Franco
Antônio M. S. Andrade
Luthero Rios Alvarenga
José Braz Façanha
Vânia Lúcia Alves Lacerda**EDITOR**

Vânia Lacerda

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Jaime Duarte Filho e Marcelo Fidelis Braga

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Marlene A. Ribeiro Gomide

AUTORIA DOS ARTIGOS

Alessandra Pereira da Silva, Bolívar Morrón de Paiva, Carlos Ruggiero, Celi de Paula Silva, Édio Luiz da Costa, Elliot W. Kitajima, Francisco Lopes Cançado Júnior, Gisela Ferreira, Heloísa Mattana Saturnino, Hércules José de Oliveira, Jaime Duarte Filho, Jorge A. M. Rezende, José Fernando Durigan, José Rafael da Silva, Lenira Viana Costa Santa-Cecília, Luís Carlos Nogueira, Magali Leonel, Marcelo Fideles Braga, Marco Antônio da Silva Vasconcellos, Marcos Antonio Matiello Fadini, Maria de Fátima Silva-Almeida, Maria Letícia Líbero Estanislau, Mário Sérgio Carvalho Dias, Nilton Tadeu Villela Junqueira, Quelmo S. Novaes, Sarita Leonel e Valdemício Ferreira de Sousa

REVISÃO LINGÜÍSTICA E GRÁFICA

Marlene A. Ribeiro Gomide, Rosely A. Ribeiro Battista Pereira

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE**Digitação:** Maria Alice Vieira e Rosângela Maria Mota Ennes**Formatação:** Maria Alice Vieira e Rosângela Maria Mota Ennes**Capa:** Lamounier Lucas Pereira Júnior**Programação visual:** Lamounier Lucas Pereira Júnior**IMPRESSÃO**

Gráfica e Editora Cultura - Rua Magnólia, 505 - Bonfim

PUBLICIDADEMiguel Talini Marques Filho
Assessoria de MarketingAv. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova
Caixa Postal, 515 - CEP 31.170-000 - Belo Horizonte-MG
Fone: (31) 3488-8473 - Fax: (31) 3488-8473**Copyright © - EPAMIG - 1977****É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.**Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . -
Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .
v.: il.Bimestral
Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. -
v.1, n.1 - (abr.1975).
ISSN 0100-33641. Agropecuária - Periódico. 2. Agricultura - Aspecto
Econômico - Periódico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

ASSINATURAS: SETA/EPAMIGAv. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova - Caixa Postal, 515
CEP 31.170-000 - Belo Horizonte-MG - Fone: (31) 3488-8473 - Fax: (31) 3488-8473
CGC(MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

Novas tecnologias: imprescindíveis no desenvolvimento da cultura do maracujazeiro

A produção mundial de maracujá concentra-se nos países da América do Sul e África, com o Brasil ocupando o primeiro lugar na produção de maracujá-amarelo. Ainda, a produtividade média de 9,2 t/ha é considerada baixa, diante do potencial brasileiro para esta cultura. Nos últimos anos, tem havido um decréscimo no montante das exportações, especialmente de suco concentrado. Isto se deve à concorrência de países como Equador e Colômbia, que, atualmente, detêm cerca de 50% e 30% desse mercado, respectivamente.

As exportações brasileiras de suco de maracujá ainda são pouco expressivas para um mercado já relativamente grande e em expansão. Segundo estimativas da FAO, este mercado vem apresentando um movimento anual da ordem de 1 bilhão de dólares. Já as exportações de fruta fresca são consideradas insignificantes. Portanto, as perspectivas de uma maior participação do Brasil nesses mercados são enormes.

Somente através de tecnologias que favoreçam a diminuição dos custos de produção e a melhoria da qualidade do fruto, bem como a elaboração de novos produtos derivados, o Brasil poderá aumentar sua participação nesses mercados e até mesmo em outros, como o medicinal. E a pesquisa tem importância fundamental para a solução dos problemas fitossanitários, com vistas à obtenção de um fruto de melhor qualidade e aumento da vida útil da cultura. É essencial também o crescimento do consumo interno e o apoio por parte do governo, através de investimentos no desenvolvimento de novas cultivares que apresentem características que atendam às exigências de cada mercado.

Não menos importante que a Engenharia de Produção é a Engenharia de Mercado. As constantes flutuações de preços no mercado interno têm provocado grandes frustrações, decepcionando os novos produtores e colocando em dificuldades os produtores tradicionais. Nesta edição do Informe Agropecuário, buscou-se levar informações e novas tecnologias que possam ajudar o produtor a trabalhar de forma mais profissional e competitiva a cultura do maracujá.

Márcio Amaral

Presidente da EPAMIG

Nesta Edição

Minas Gerais é um dos principais Estados produtores de maracujá do país, com suas áreas de produção concentradas nas regiões Norte e Triângulo Mineiro. Entretanto, apesar da sua grande importância socioeconômica como geradora de divisas e do fato de ser grande absorvedora de mão-de-obra, a cultura apresenta-se estagnada nos últimos anos, devido aos baixos preços pagos pela indústria. Dessa forma, um melhor aproveitamento dos produtos e subprodutos desta cultura e a utilização de outras espécies da família *Passifloraceae* como alternativas para o mercado de frutas *in natura* e para indústria são necessários.

A EPAMIG, através do Informe Agropecuário, aborda, pela primeira vez, a cultura do maracujazeiro e coloca à disposição dos produtores várias informações técnicas. Dentre os temas apresentados estão as principais pragas e doenças, aspectos nutricionais, principais produtos e subprodutos, irrigação, maracujá-doce, pós-colheita e os aspectos fisiológicos da cultura do maracujazeiro.

A Coordenação Técnica

Sumário

Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil Carlos Ruggiero	5
Aspectos econômicos da cultura do maracujá Francisco Lopes Cançado Júnior, Maria Letícia Libero Estanislau e Bolivar Morroni de Paiva	10
Propagação do maracujazeiro Gisela Ferreira	18
Ecofisiologia do maracujazeiro Marco Antônio da Silva Vasconcellos e Jaime Duarte Filho	25
Manejo integrado de pragas do maracujazeiro Marcos Antonio Matiello Fadini e Lenira Viana Costa Santa-Cecília	29
Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro Mário Sérgio Carvalho Dias	34
Doenças causadas por vírus e fitoplasma em maracujazeiro Quelmo S. Novaes, Jorge A. M. Rezende e Elliot W. Kitajima	39
Nutrição e adubação do maracujazeiro José Rafael da Silva e Hércules José de Oliveira	52
Irrigação da cultura do maracujazeiro Édio Luiz da Costa, Valdemício Ferreira de Sousa, Luís Carlos Nogueira e Heloísa Mattana Saturnino	59
Colheita e conservação pós-colheita do maracujá Alessandra Pereira da Silva e José Fernando Durigan	67
Uso potencial de outras espécies do gênero <i>Passiflora</i> Marcelo Fideles Braga e Nilton Tadeu Villela Junqueira	72
Maracujazeiro doce: sistema de produção Marco Antônio da Silva Vasconcellos	76
Principais produtos e subprodutos obtidos do maracujazeiro Sarita Leonel, Magali Leonel e Jaime Duarte Filho	81
O uso medicinal do maracujá Celi de Paula Silva e Maria de Fátima Silva-Almeida	86

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 21	n.206	p.1-88	set./out. 2000
----------------------	----------------	-------	-------	--------	----------------

O Informe Agropecuário é indexado nas Bases de Dados: CAB INTERNATIONAL e AGRIS.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil

Carlos Ruggiero¹

Resumo - O Brasil é hoje o principal produtor mundial de maracujá, com uma área de 33 mil hectares destinados à cultura, o que gera em torno de 200 mil empregos diretos e indiretos. A cultura do maracujazeiro possui um histórico recente e passou a ganhar importância a partir de 1970, quando o Brasil iniciou as primeiras exportações de suco da fruta para outros países. Nos últimos anos, vem ganhando significativo impulso, através do aumento da área plantada e de novas tecnologias geradas, por um número cada vez mais crescente de pesquisadores engajados na cultura. Entretanto, ainda existem inúmeros problemas que a acometem, os quais podem ser divididos em quatro grupos: a) os relacionados com as pragas, doenças e propagação, como, por exemplo, a falta de produtos fitossanitários registrados para a cultura, a falta de um protocolo para produção de mudas sadias etc., b) os relacionados com a qualidade dos frutos; c) os relacionados com o mercado; d) os relacionados com a baixa produtividade verificada na lavoura.

Palavras-chave: Maracujá; Produção; Pesquisa.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos últimos 25 anos ocorreram, no Brasil, cinco simpósios brasileiros sobre a cultura do maracujazeiro, tendo sido realizado o primeiro no Instituto Agronômico de Campinas (IAC), em Campinas (SP), em 1974; o segundo na Unesp de Jaboticabal, em 1977, o terceiro e quarto, realizados na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, em 1991 e 1994, e o último na Unesp de Jaboticabal (SP), em 1998.

A evolução da cultura do maracujá pode-se resumir em vários pontos, ou seja, no grande número de pesquisas realizadas no Brasil neste período, que faz da cultura uma grande destinatária de trabalhos para os congressos de fruticultura, promovidos pela Sociedade Brasileira de Fruticultura, a cada dois anos, e no crescente número de pesquisadores engajados na cultura. Só no encontro realizado no Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), em junho de 1998, registraram-se mais de 80 pesquisadores de diferentes Estados brasileiros.

A grande evolução registrada na propagação da cultura, associada a esse fato, foi

o lançamento de materiais para os fruticultores.

Uma mudança marcante no destino da produção refere-se ao mercado de frutas frescas, com uma participação significativa no volume comercializado, que chega, nos dias de hoje, a representar 60% a 70%.

Estes fatores fazem do Brasil o principal produtor mundial de maracujá, com uma área de 33 mil hectares destinados à cultura. Isto representa, entre empregos diretos e indiretos, um contingente aproximado de 200 mil pessoas envolvidas com a cultura.

Mas, por outro lado, tem-se uma série de desafios a ser conquistada, neste mercado cada vez mais globalizado da economia mundial, em que novos conceitos, como o da rastreabilidade, ganham importância e precisam ser incorporados ao sistema produtivo.

Qualidade

O conceito de qualidade precisa estar sempre presente com o fruticultor. Vale destacar que, em 1998, do volume comercializado pela Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (Ceagesp), as frutas importadas repre-

sentavam 10% do volume comercializado que, em contrapartida, correspondiam a 30% do montante auferido. Isso mostra que é preciso, no Brasil, para equilibrar a balança de pagamento, produzir frutas de alta qualidade, para que, em primeiro lugar, se consiga diminuir o grande avanço daquelas importadas que têm um ponto alto na qualidade apresentada ao consumidor.

No caso específico do maracujá, é preciso melhorar a qualidade externa dos frutos destinados ao mercado *in natura*. Os resultados de pesquisa mostram claramente a necessidade de colher frutos na planta com um pequeno pedúnculo, e abolir de vez o hábito de colher frutas no chão. É necessário, não só melhorar os procedimentos utilizados nas casas de embalagens que, de modo geral, apenas encaixotam os frutos sem nenhum tratamento, mas também adotar o transporte refrigerado, para aumentar sua vida na prateleira.

Comercialização

Muitas vezes a comercialização é praticada por pessoas ou entidades que nada tem a ver com o sistema produtivo.

Analisando a compra de frutas nos

¹Eng^o Agr^o, Dr., Prof. UNESP-FCAV – Dep^o de Horticultura, Campus de Jaboticabal, CEP 14870-000 Jaboticabal-SP.

últimos anos, verifica-se que sua concentração inside sobre grandes redes de supermercados, com 80% do volume comercializado, o que, por si, promove um efeito concentrador, alijando os pequenos produtores do sistema.

Como, no geral, a cultura do maracujazeiro é praticada por pequenos produtores, existe a absoluta necessidade de eles se organizarem, para, além de participarem desse novo modelo de comercialização, agregarem valor ao produto.

Vale destacar o eficiente trabalho desenvolvido pela Associação dos Fruticultores da Região de Vera Cruz (Afruvec), cujos integrantes precisam estar cientes de sua importância, para superar dificuldades e, seguramente, irradiar este modelo para outras regiões.

Padrões bem definidos para comercialização

A Ceagesp está realizando um excelente trabalho no que se refere à padronização de frutas, para que elas possam ser comercializadas através do correio, telefone, internet etc. e também, para que o modelo de comercialização representado pelo mercado de leilões realizado pela Holambra II, para frutas com caroço, possa ser incorporado a outras frutas. Este projeto já está sendo utilizado em Petrolina (PE), na comercialização, principalmente, de manga e uva.

Segundo o engenheiro agrônomo Hélio Watanabe, Ceagesp, um dos membros da equipe liderada pela Dra. Anita Gutierrez, o projeto da padronização de maracujá está em andamento. Foi realizada uma reunião em 19/05/00 e já se encontram definidas as normas para pêssego, ameixa, nectarina, caqui, goiaba, banana, uvas finas, uva niágara, manga, citros e abacaxi. As normas para o kiwi e o maracujá encontram-se em estudo. Essa padronização faz-se necessária com urgência, para que a comunicação seja homogênea, como, por exemplo, o maracujá, comercializado pela Afruvec, que deve ter a mesma classificação na Bahia e em Minas Gerais. Somente a padronização irá definir e garantir isso.

Campanhas promocionais

O homem quer viver mais e melhor. Con-

forme constatado na revista Time, na edição de outubro de 1999, a média de vida nos Estados Unidos, em 1900, era de 47 anos e, em 1999, esse número já alcançava 77 anos. Em 2100, provavelmente, será de 90 anos, com uma gama considerável da população vivendo bem com 110-120 anos.

Nesta campanha de viver mais e melhor, a fruticultura se faz maciçamente presente e é necessário que os setores organizados invistam neste filão que, seguramente, ampliará significativamente a demanda por frutas. O Brasil apresenta-se como um grande privilegiado neste sistema produtivo. O maracujá, particularmente, terá um importante papel, quando o valor nutricional de sucos deverá ser bastante explorado não só com relação ao teor de vitamina A, mas também com relação ao potencial nutricional e farmacológico que as inúmeras espécies, dentro da família das Passifloráceas, podem apresentar (Fig. 1, p.42).

Qualificação profissional

Este é um ponto crítico da fruticultura brasileira e o maracujá não foge à regra. É preciso que se desenvolvam cursos em todos os níveis para melhorar a qualificação profissional das pessoas e de técnicos que, direta e indiretamente, estejam envolvidos com o sistema produtivo. A título de exemplo, podem ser mencionadas duas graves deficiências notadas para com o maracujá e que poderiam ser objetos de cursos:

- a) reconhecer, com segurança, em condições de campo, os sintomas das doenças nas suas diferentes fases;
- b) possibilitar a aplicação correta dos defensivos, contemplando, de um lado um bom controle das pragas e doenças e, de outro, a segurança ao trabalhador no que se refere à saúde.

Projetos agrícolas

É absolutamente necessário que o produtor, ao iniciar o plantio do maracujazeiro em uma determinada região, contemple todas as etapas do projeto dentro de um sistema integrado, não olvidando detalhes importantes como, a polinização (Fig. 2, p.42), a calagem, a adubação e como se processará a comercialização.

Os alunos dos cursos de agronomia devem ser motivados a pensar na livre iniciativa, onde a cultura do maracujá se oferece como uma boa opção.

A simples mudança de posicionamento, seguramente, possibilitará a formação de profissionais que o mercado da fruticultura está exigindo.

Tratamento fitossanitário

Quanto ao tratamento fitossanitário há necessidade de evolução. Muitas propriedades não alcançam os resultados esperados nesse tratamento, devido a fatores como: bicos desregulados com vazamentos, pressão e bicos deficientes, produtos e misturas inadequados etc.

Aproveitamento integral

Vale destacar que o suco do maracujá-amarelo, principal espécie plantada no Brasil, representa 40% da massa do fruto, sendo o restante representado pela casca e sementes que precisam ser melhor aproveitadas. A biodiversidade do número de espécies nativas do Brasil apresenta um grande potencial a ser utilizado na indústria farmacêutica e na produção de defensivos, dentre outros fins.

Qualidade das mudas produzidas

Um problema bem sério na fruticultura brasileira, em especial para com o maracujá, pode-se afirmar que é, seguramente, a disseminação da bacteriose que se fez presente nas mudas comercializadas sem critério, de uma região para outra.

No entanto, são registrados bons viveiros, como o evidenciado pela Figura 3 (p.42), em Araguari (MG), onde obtêm-se mudas muito boas.

Barreiras protecionistas

As barreiras protecionistas são utilizadas, alegando esse ou aquele argumento, para, em certos casos, impedir a expansão das exportações brasileiras. Por exemplo, já foi detectado em outras frutas a existência de um determinado nível de resíduo de agrotóxico, o qual a pesquisa ainda não estipulou o mínimo tolerado para o maracujá. Nesse caso, a tolerância será zero,

o que já motivou o embargo da exportação brasileira de mamão.

Na conquista de novos mercados, precisa-se, a qualquer tempo, saber responder o que aconteceu com a cultura em um determinado momento do processo produtivo.

PROJETOS A SEREM DESENVOLVIDOS COM A CULTURA

Serão enumerados em grupos os projetos a serem desenvolvidos com a cultura do maracujá, onde vários problemas ocorrem e têm motivado duas grandes preocupações:

- a) poder garantir tecnicamente o plantio aos produtores, o que, no entanto, nem sempre tem sido possível;
- b) para outras regiões, possibilitar um aumento na vida útil da cultura, as quais têm-se constituído em lavouras anuais.

Os projetos serão divididos em quatro grupos:

Grupo 1 - Garantir tecnicamente a produção e/ou possibilitar um aumento na sobrevivência da cultura

Grupo 2 - Melhorar a qualidade da fruta

Grupo 3 - Ampliar o mercado

Grupo 4 - Possibilitar aumento na produtividade

Grupo 1

Neste grupo, serão enumeradas nove linhas de atuação que, se desenvolvidas adequadamente, poderão representar importante conquista nesta área, bem como garantir ao fruticultor que utilizar uma determinada tecnologia, a segurança em obter boas colheitas e/ou aumento na sobrevivência da cultura até a terceira colheita (Fig. 4, p.42).

Identificação dos agentes causais

Especificamente com a cultura do maracujá-amarelo ocorrem problemas, tais como, morte precoce de plantas, em alguns casos em pomares jovens, cujas causas não estão definidas, o que precisa ser esclarecido com brevidade, bem como apontados caminhos para o seu controle.

Obtenção de variedades resistentes

Aproveitando os bancos de germoplasmas existentes, há necessidade de conduzir trabalhos integrados, a princípio procurando transferir resistência ao maracujá-amarelo, atualmente o mais importante.

Ampliação dos estudos de enxertia

Inúmeros trabalhos realizados mostram o comportamento diferenciado de várias espécies que poderão ser utilizadas como porta-enxertos, tornando-se alternativa na solução de alguns problemas e possibilitando, pelo uso de matrizes adequadas, a perpetuação de melhores clones. É necessário que estes estudos sejam acelerados em várias regiões brasileiras e que se obtenham respostas práticas a serem oferecidas aos produtores. Para isso, torna-se necessário o envolvimento da iniciativa privada nestes estudos (Fig. 5).

Treinamento de mão-de-obra

O treinamento de mão-de-obra reveste-se de máxima importância, pois capacita pessoas a trabalharem nos diferentes elos da cadeia produtiva da cultura do maracujazeiro.

Ampliação do registro de defensivos

Devem ser despendidos esforços para ampliar o leque de produtos registrados para a cultura do maracujazeiro. Assim,

pode-se produzir com segurança, incorporando o conceito de rastreabilidade, tão importante, quando se pensa em atrair novos mercados.

Ampliação dos estudos de poda

Trabalhos realizados mostram ser o maracujá uma planta que produz em ramos novos, e a poda se faz tecnicamente necessária, pois ela possibilita:

- a) diminuir o peso no sistema de sustentação;
- b) melhorar a eficiência dos tratamentos fitossanitários;
- c) diminuir a ocorrência de doenças, o que conseqüentemente aumenta a produção.

Apesar de registrados pequenos avanços, estudos devem ser acelerados, para que se tenham lavouras bem podadas. A Figura 6 (p.42) mostra uma lavoura conduzida em T, onde se praticava a poda em cortina com ótima produção, em Durban, na África do Sul.

Estabelecimento de um protocolo para produzir mudas sadias

Mesmo para a propagação sexuada, na qual foram realizados avanços consideráveis, e que é o processo predominante, precisa-se estabelecer um protocolo para orientar produtores, com segurança, sobre as técnicas a serem obedecidas. Neste protocolo, algumas linhas de trabalho deverão ser contempladas:

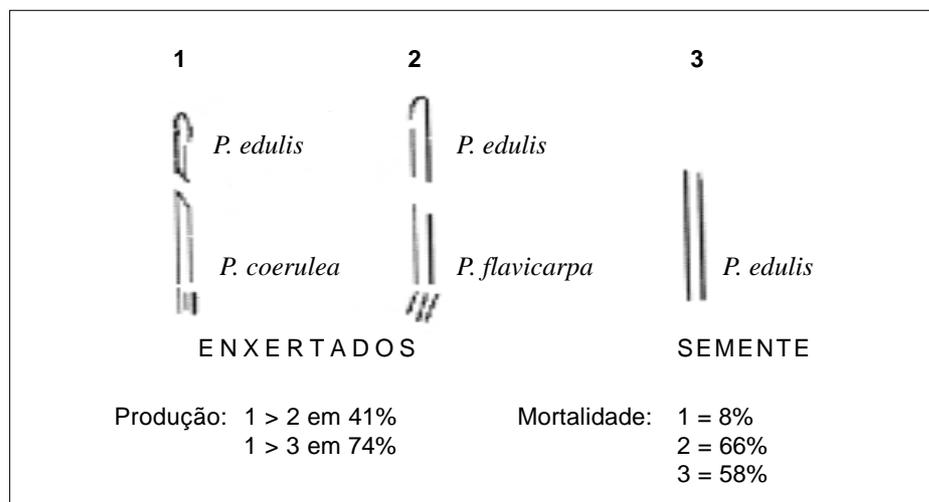


Figura 5 - Resultados obtidos com enxertia

- a) eficiência da solarização;
- b) funcionalidade e economicidade do tratamento térmico do substrato.

Enfim, estabelecer os procedimentos a serem obedecidos para produzir uma muda rigorosamente sadia.

Elaboração de boletins

Embora tenham registrado progressos consideráveis nesta área, sente-se ainda a necessidade de publicações e divulgação nos diferentes níveis de envolvimento dentro da cadeia produtiva do maracujá. Como exemplos, boletins fotográficos das principais pragas e doenças em diferentes fases da cultura seriam muito úteis.

Realização de dias de campo

Atividades deste tipo revestem-se de máxima importância, pois possibilita, de forma rápida, eficiente e barata, a transferência de tecnologia. A poda do maracujazeiro é um exemplo em que os produtores poderiam observar vantagens e desvantagens em seus diferentes tipos.

Grupo 2

Neste grupo, serão concentradas atividades a ser desenvolvidas, tentando obter frutos de qualidade que é uma exigência do mercado globalizado, onde se fazem necessários os projetos relacionados a seguir.

Definição de padrões para classificar o maracujá

É necessário que os padrões para classificar o maracujá sejam rapidamente definidos, para que novos procedimentos de comercialização sejam adotados e que a linguagem, com relação ao tipo, seja a mesma em todo o Brasil. É necessário que o projeto em desenvolvimento, liderado pela Ceagesp, possa ter o apoio necessário e que, a padronização seja aplicada na comercialização brasileira do maracujá.

Manuseio das frutas nas casas de embalagem

Observa-se, de modo geral, que os frutos são acondicionados sem nenhum tratamento. É importante que o correto detalhamento dos procedimentos necessários seja rapidamente estabelecido.

Aumento do transporte frigorificado

Com o transporte frigorificado, aliado a outras técnicas de manejo das frutas nas casas de embalagens, conseguem-se ganhos significativos com o aumento da vida de prateleira dos frutos.

Aumento do uso de paletes na comercialização

A adoção de paletes no sistema de comercialização seguramente contribuirá para ganhos na qualidade do produto a ser fornecido ao consumidor, bem como barateamento no carregamento e descarregamento de caminhões, que deverão estar adequados para esta modalidade de transporte.

Ampliação dos estudos para o controle de pragas e doenças

O controle de pragas e doenças deve ser feito tendo como premissa fundamental o conceito de rastreabilidade, em que todas as informações a respeito podem ser fornecidas, tais como: níveis de resíduos, carência dos produtos, cuidados com relação ao meio ambiente (desmatamento, pulverização em horários inadequados etc.), que, se não forem atendidos, poderão comprometer possíveis exportações e até mesmo vendas internas de uma para outra região.

Grupo 3

As linhas de atuação, a seguir, podem contribuir para a ampliação de mercados do maracujá, quer seja quanto ao consumo de sucos e derivados do maracujá-amarelo, quer seja quanto ao leque de opções, aproveitando o potencial representado pela grande diversidade das Passifloráceas.

Marketing

As atividades a serem desenvolvidas nesta área são muito grandes, sendo necessário, em alguns casos, coletar informações, tais como:

- a) Qual a elasticidade-renda para o maracujá nas diferentes regiões brasileiras?
- b) Qual o consumo *per capita* nas diferentes regiões brasileiras?

Estas informações, seguramente, muito auxiliarão no desenvolvimento do *marketing* dentro da cultura.

Além disso, deve-se ampliar a propaganda sobre o valor nutricional e sobre as possibilidades farmacológicas apresentadas pelas diferentes espécies de maracujá.

Novas variedades

Faz-se necessário, com urgência, o lançamento de novas variedades, que ampliem o leque de opções a ser oferecido aos produtores, para o mercado de frutas frescas.

Novas opções de aproveitamento integral

Há necessidade de as associações se articularem para possibilitar um aproveitamento integral da produção, agregando valores ao produto, respondendo aos seguintes questionamentos:

- a) Compensaria a essas associações produzir polpas congeladas?
- b) Poder-se-ia diversificar o leque de opções para o aproveitamento de sucos?
- c) As grandes firmas que atuam no mercado poderiam aproveitar economicamente os subprodutos, como casca e sementes, resultantes do processo de industrialização, ao invés do procedimento utilizado atualmente?

Grupo 4

No grupo 4, serão apresentadas algumas linhas de atuação que, associadas a outras mencionadas nos grupos precedentes, podem representar aumentos consideráveis na produtividade, para que, regularmente, haja lavouras produzindo 40 t/ha de maracujá-amarelo.

Polinização

Estudos nesta área devem ser desenvolvidos para a obtenção de materiais auto-compatíveis, que poderão aumentar significativamente a auto-polinização, bem como o desempenho de outros insetos na polinização atualmente restritos apenas às mangavas. Quanto a estas, estudos devem ser agilizados para permitir a criação artificial, fornecendo aos produtores os insetos, bem como todos os procedimentos para possibilitar sua manutenção, tais como: evitar desmatamentos, fazer a pulverização em horários adequados etc. Com isso, estará sendo incorporado o conceito de rastreabilidade do produto que poderá nos auxiliar em exportações futuras.

Adução

Procurar, nestes estudos, correlacionar melhoria da adução com controle de pragas e doenças, bem como, se a adução for adequadamente executada, possibilitar aumentos consideráveis na produtividade.

Treinamento de mão-de-obra

O treinamento da mão-de-obra, nos diferentes níveis da cadeia produtiva do maracujá, faz-se necessário. É preciso, também, que as universidades, cooperativas, associações, institutos de pesquisa e o Sebrae estejam engajados e articulados para oferecer cursos de bom nível.

Ensino integrado

O desenvolvimento da cultura do maracujá, seguramente, passa por uma nova postura nos cursos de agronomia, pois a fruticultura é lecionada em compartimentos separados, o que dificulta a visão integrada aos jovens estudantes. A adoção de um ensino integrado deve ser procurado de todas as formas.

Estudos da iluminação artificial

Para algumas regiões, estudos sobre a floração revestem-se de grande importância, incluindo-se dentre eles, a suplementação artificial da iluminação, para possibilitar a ampliação do período de colheita, principalmente para a Região Sudeste.

Estudos do cultivo protegido

O cultivo protegido merece dos pesquisadores uma maior atenção, e resposta a algumas perguntas:

- Diminuirá a ocorrência de pragas e doenças?
- No cultivo protegido associado, a iluminação artificial possibilitará ampliação do período produtivo, principalmente para a Região Sudeste?
- Haverá possibilidade de ter colheita em outras épocas?

Melhoria na comercialização

A melhoria na comercialização é o "calcanhar de Aquiles" da fruticultura brasileira, em que têm-se registrado diferenças extravagantes entre o preço pago na porteira da fazenda e o preço final pago pelo consumidor.

Elaboração de boletins técnicos

Também, no grupo 4, resente-se da falta de boletins técnicos que, em muito, poderiam possibilitar aumentos significativos da produtividade e melhoria na comercialização. Pode-se mencionar, a título de exemplo, a necessidade de um boletim sobre técnicas para o correto manuseio das frutas na colheita e seu processamento nas casas de embalagens, aproveitando os trabalhos já existentes sobre o assunto.

Atuação política

A atuação política e eficiente é necessária em diferentes áreas. Podem ser mencionados alguns fatos ocorridos e que poderiam ser evitados, realçando a necessidade de uma atuação mais efetiva de todos os segmentos envolvidos com a cultura do maracujá, como a seguir:

- ocorrência de produtos importados sem restrições, quando uma atuação mais efetiva, seguramente iria proporcionar um tratamento equânime entre o produto nacional exportado e o importado quando aqui chegam;
- envio de representantes brasileiros para reuniões, principalmente aquelas ocorridas na esfera do Mercosul, desarticulados com o assunto em pauta, motiva a aprovação de normas prejudiciais aos interesses da fruticultura brasileira;
- impostos diferenciados, em que os produtores brasileiros pagam em contrapartida ao que pagam seus competidores em seus respectivos países.

Enfim, o que se espera é uma política de atuação mais enérgica, incorporando-se o conceito de multifuncionalidade, que muitos países utilizam, para garantir o emprego no meio rural.

Criação do maracujá news

Criação de um boletim anual, que poderia conter as seguintes informações:

- variações das áreas plantadas por região;
- produtividade nos diferentes anos;
- origem das mudas;
- canais de comercialização (contendo informações sobre o número das pe-

quenas indústrias existentes, a quantidade de quitandas etc.);

- pesquisas em desenvolvimento;
- pesquisas realizadas.

Com isso, espera-se criar um mecanismo eficiente de aglutinação dos pesquisadores, bem como difundir os conhecimentos gerados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que as sugestões apresentadas nesses quatro grupos muitas vezes interagem-se, mas espera-se que elas, sejam desenvolvidas isoladamente, sejam em conjunto, possam representar um significativo aporte ao desenvolvimento da cultura do maracujá no Brasil, possibilitando:

- ampliar o leque de opções dessa frutífera que, por ser originária do Brasil, faz de seus técnicos os principais responsáveis pelo seu desenvolvimento;
- contribuir na formação e/ou no robustecimento de grupos integrados de pesquisa.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- MEDINA, J.G.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do. **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1980. 207p. (ITAL. Frutas Tropicais, 9).
- RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do maracujazeiro**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1980. 147p.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C. de; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.G.; SILVA, J.R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 64p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 19).
- SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 247p.
- SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista-BA: UESB-DFZ, 1994. 255p.
- SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. 338p.
- TEIXEIRA, C.G.; CASTRO, J.V.; TOCCHINI, R.P.; NISIDA, A.L.A.C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J.C.; TURATTI, J.M.; LEITE, R.S.S.F.; BLISKA, F.M.M.; GARCIA, A.E.B. **Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. Campinas: ITAL, 1994. 267p. (ITAL. Frutas Tropicais, 9).

Aspectos econômicos da cultura do maracujá

Francisco Lopes Cançado Júnior¹

Maria Leticia Libero Estanislau²

Bolívar Morroni de Paiva³

Resumo - A produção brasileira de maracujá apresentou, na última década, comportamento crescente. O estado do Pará, que chegou a responder por quase a metade do total produzido no país, perdeu a hegemonia para a Bahia e São Paulo, que passaram à liderança. Minas Gerais ocupa a quinta posição, tanto em termos de produção como em área plantada com a cultura. A produção mineira cresceu significativamente a partir de 1990, apresentando incrementos da ordem de 268% e 365% para a produção e área colhida, respectivamente, resultados bastante relevantes quando confrontados com o comportamento dos principais Estados produtores. As exportações de suco de maracujá apresentaram no período de 1990-1996 crescimento de 82% e 290% no volume e valor comercializado. Os estados da Bahia, Minas Gerais e Pará são os maiores exportadores de suco. Atualmente, o grande mercado para o suco de maracujá brasileiro é o da Comunidade Européia, que consome cerca de 60% de nossas exportações. Entretanto, os Estados Unidos, Canadá e Japão são mercados altamente promissores. É evidente que a permanência brasileira nesses mercados está condicionada à continuidade do fornecimento, aliada à qualidade do produto.

Palavras-chave: Comércio; Exportação; Preço.

INTRODUÇÃO

A primeira referência ao maracujá, no Brasil, foi em 1587, no Tratado Descritivo do Brasil, como “erva que dá fruto”. No entanto, foi Nic. Monardis quem, em 1569, descreveu a primeira espécie do gênero *Passiflora*, a saber *P. incarnata* L., mas sob o nome de Granadilla (Maracujá..., 2000).

O maracujá é originário da América Tropical, com mais de 150 espécies nativas do Brasil. Entre tantas espécies diferentes, nem todas produzem frutos comestíveis e aproveitáveis e apenas um pequeno número consegue ocupar espaços nos grandes mercados fruteiros nacionais e internacionais. As mais conhecidas e de maior aplicação comercial são basicamente duas: o maracujá-amarelo e o maracujá-roxo. Atualmente, vários maracujás nativos do Brasil são cultivados em outros países tropicais, tais como o Havaí, a Venezuela, a África do

Sul e a Austrália, onde alcançam considerável importância econômica.

Devido as suas propriedades terapêuticas, tem valor medicinal: as folhas e o suco contêm passiflorina, um sedativo natural, e o chá preparado com as folhas tem efeito diurético. Possui valor ornamental, haja vista suas belas flores. Em virtude da beleza e da característica física de suas flores, a planta foi relacionada com a “Paixão de Cristo”. Desse detalhe surgiu o nome do seu gênero botânico, *passio* o equivalente a paixão e *flos oris* que equivale a flor. No entanto, seu valor, tanto econômico quanto social, está associado à alimentação humana na forma de sucos, doces, geléias, sorvetes e licores.

Na década de 70, a comercialização do produto baseava-se apenas no mercado *in natura*. Nos anos 80, as indústrias extratoras de suco estimularam a expansão da

cultura e do mercado do produto industrializado. Na década de 90, a cultura do maracujá apresentou sua maior expansão em terras paulistas e baianas, já que tem sido a alternativa agrícola mais atraente para a pequena propriedade cafeeira e cacaueteira. Representa uma boa opção econômica, pois o retorno do capital investido é rápido e permite ao produtor dispor de um capital de giro durante quase o ano todo. Esse período varia de acordo com o local de produção, podendo ser de 12 meses no estado do Pará, dez meses na Bahia, sete a nove meses em São Paulo.

Quanto aos aspectos sociais, verifica-se que a cultura do maracujazeiro caracteriza-se por ser uma atividade predominantemente desenvolvida em pequenas propriedades, com tamanho entre 3 e 5 hectares e mão-de-obra eminentemente familiar. Tais fatos demonstram que a cultura

¹Economista, M.Sc. Economia Rural, Pesq. EPAMIG-DPAD, Caixa Postal 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte. E-mail: francisco@epamig.br

²Economista, Doutoranda em Economia Rural, Pesq. EPAMIG-DPAD, Caixa Postal 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte. E-mail: leticia@epamig.br

³Adm. Empresas, M.Sc. Extensão Rural, Pesq. EPAMIG-DPAD, Caixa Postal 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte. E-mail: bolivar@epamig.br

do maracujazeiro, como a maior parte das culturas frutíferas, pode ser uma boa alternativa para os pequenos proprietários, contribuindo sobremaneira para valorizar o trabalho dos agricultores familiares (Ruggiero et al., 1996).

PANORAMA INTERNACIONAL

Com aproximadamente 30 mil hectares, o Brasil é o maior produtor mundial do maracujá, entretanto ainda não explora toda a potencialidade econômica desse exótico fruto tropical.

Os maiores produtores de maracujá estão localizados na América do Sul, onde o Brasil, a Colômbia, o Peru e o Equador são os maiores exportadores. O Brasil tem perdido espaço no mercado mundial de suco de maracujá, enfrentando concorrência desleal de países que praticam preços e fretes subsidiados ou com isenção de taxas alfandegárias. Dentre os principais concor-

rentes, destacam-se a Colômbia, o Peru, o Equador, a África do Sul e o Quênia.

No comércio mundial de suco de maracujá, no período de 1987 a 1992, a Colômbia aparece como principal país exportador, seguido pelo Equador. Embora sendo o primeiro produtor mundial, o Brasil deteve apenas uma pequena parcela do mercado mundial (Quadro 1).

A União Européia é o maior importador do suco de maracujá, consumindo de 60% a 70% do mercado. Os Estados Unidos absorvem cerca de 20% do mercado mundial. Estes países utilizam o suco concentrado de maracujá na fabricação de bebidas à base de frutas tropicais, um segmento ascendente nos últimos anos (Mercado..., 2000).

De maneira geral, o maracujá brasileiro é utilizado tanto na produção de suco, como na comercialização de frutas frescas, numa proporção de 50% para cada

segmento.

De acordo com Ruggiero et al. (1996), as exportações brasileiras de fruta fresca são insignificantes. Os maiores exportadores da fruta, principalmente do maracujá-roxo, são o Quênia, Austrália, Fiji, Taiwan, Venezuela e África do Sul, que vendem em sua maior parte para a Europa. Ainda, segundo estes autores, a Colômbia tem exportado fruto *in natura* de *Passiflora ligularis*, uma espécie adaptada a altitudes elevadas, especialmente para a França.

As exportações brasileiras de suco de maracujá apresentaram, no período de 1990 a 1996, crescimento da ordem de 82% no volume comercializado e 290% em termos financeiros (Quadro 2). De acordo com a Secex/Decex, após 1996, as exportações de suco de maracujá não foram mais contabilizadas separadamente, tendo sido incluídas na categoria de sucos em geral. Assim, no período considerado, verificaram-se grandes oscilações, tanto em relação ao volume exportado como em relação aos preços no mercado internacional.

O mercado internacional de suco concentrado de maracujá apresenta característica de instabilidade de preços e é considerado o mais imprevisível dentre os mercados de concentrados de frutas tropicais. Deve-se considerar que os preços no mercado internacional apresentaram tendência decrescente na primeira metade da década de 90. A partir desta época, os

QUADRO 1 - Quantidade de suco de maracujá exportada pelos principais países exportadores, no período 1987 – 1992 (em toneladas)

País	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Colômbia	2.487	3.286	2.068	1.889	5.069	7.000
Equador	800	1.100	1.200	1.485	1.267	2.100
Brasil	1.800	3.275	4.007	1.653	658	1.850
Peru	1.029	1.171	1.667	1.234	946	900
Total	6.116	8.832	8.942	6.261	7.940	11.850

FONTE: Fruitrop (1995), citado por Ruggiero et al. (1996).

QUADRO 2 - Quantidade, valor e destino das exportações brasileiras de suco de maracujá

País	1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996	
	Quantidade (kg)	US\$	Quantidade (kg)	US\$	Quantidade (kg)	US\$								
Países Baixos (Holanda)	1.466.558	2.328.636	826.318	1.704.040	2.842.481	5.073.674	2.968.854	3.431.588	1.708.791	2.093.395	101.320	179.478	2.773.351	8.285.068
Estados Unidos	150.040	379.334	243.976	1.305.491	971.527	2.080.669	186.275	288.849	106.300	171.128	57.716	71.381	1.123.333	3.729.253
Alemanha	773.215	762.603	-	-	123.480	338.387	239.340	213.484	17.640	35.280	48.240	191.904	-	-
África do Sul	-	-	-	-	139.460	209.388	113.029	198.100	112.315	306.891	-	-	116.200	460.772
Porto Rico	-	-	13.780	31.219	61.172	63.296	72.697	121.067	86.400	138.531	-	-	167.926	462.163
Canadá	360	690	17.580	55.036	33.660	64.017	660	1.138	360	1.163	11.030	16.952	71.360	246.910
Martinica	-	-	-	-	10.920	12.558	27.300	24.570	68.250	72.345	-	-	-	-
Austrália	-	-	6.250	28.125	17.280	46.656	9.600	24.960	-	-	294	896	68.290	275.215
Portugal	6.960	17.290	614	588	42.668	117.570	8.820	22.936	-	-	1.920	5.267	-	-
Japão	12.480	17.888	-	-	240	976	7.651	14.850	62	273	6.405	8.739	20.707	77.811
Demais países	59.088	92.735	5.109	17.009	51.257	142.621	10.310	49.607	26.086	65.087	21.079	65.234	146.819	534.738
Total	2.468.701	3.599.176	1.113.627	3.141.508	4.294.145	8.149.812	3.644.536	4.391.149	2.126.204	2.884.093	248.004	539.851	4.487.986	14.071.930

FONTE: Dados básicos: SISCOMEX.
Elaboração: EPAMIG-DPAD.

preços começaram a se recuperar, devido à redução dos estoques e da oferta de suco concentrado, que já não supriam a demanda mundial. Esta recuperação também foi sentida no Brasil, e, em 1996, o valor das exportações cresceu 2.500% em relação ao ano anterior. Naquele mesmo ano, o preço do suco de maracujá no mercado internacional chegou a US\$ 3.100/t, o maior praticado no período (Quadro 2).

Como pode ser observado também no Quadro 2, aproximadamente 85% do suco de maracujá exportado pelo Brasil, no ano de 1996, destinou-se à Holanda e aos Estados Unidos, na proporção de 59% e 26%, respectivamente.

Em relação à origem das exportações brasileiras de suco de maracujá, convém destacar que elas foram oriundas, principalmente, dos estados da Bahia, Minas Gerais e Pará, conforme pode ser verificado através dos dados do Quadro 3.

PANORAMA NACIONAL

A produção brasileira de maracujá apresentou, na última década, um compor-

tamento crescente até o ano de 1996, quando registrou um aumento de 29% em relação ao ano de 1990. Os anos de 1997 e 1998 foram marcados por redução do total produzido, fato que pode estar relacionado com a queda na produção, no estado do Pará, que, até o ano de 1995, ocupou a primeira posição entre os Estados maiores produtores.

A liderança do Pará na produção da fruta foi marcante no início da década de 90, chegando a responder por quase 50% do total produzido no ano de 1992. A partir de 1996 o estado da Bahia passou a responder pela maior parte da produção brasileira, seguido de perto por São Paulo. Tanto a perda da hegemonia do Pará quanto o destaque destes dois Estados foram resultado do comportamento das indústrias processadoras e exportadoras de suco de maracujá. Na primeira metade da década, o estado do Pará possuía as maiores empresas do setor, que passaram a enfrentar problemas para permanecerem no mercado. Neste contexto, Bahia e São Paulo passaram a responder pela liderança, estimulados pelo

aumento da demanda de indústrias de suco e polpa nos dois Estados. Convém destacar que é grande a concentração na indústria de suco de maracujá no Brasil, haja vista que apenas três empresas respondem por 92% do mercado, sendo elas a Maguary (45%), a Parmalat (27%) e a Dafruta (20%) (Mercado..., 2000).

O Quadro 4 apresenta a produção nacional de maracujá entre os anos de 1990 e 1998, distribuída entre os principais Estados produtores. Observa-se que juntos eles responderam, em 1998, por aproximadamente 90% da produção nacional. Através da análise deste quadro pode-se também confirmar o comportamento mencionado anteriormente, relativo à transferência da primeira posição do Pará para a Bahia.

Em termos de área plantada a década de 90 também apresentou um comportamento bastante satisfatório, chegando a atingir crescimento de cerca de 75% entre os anos de 1990 e 1996. Considerando-se a redução verificada nos anos de 1997 e 1998, o saldo do período foi um aumento da área plantada com a cultura da ordem

QUADRO 3 - Quantidade e valor das exportações brasileiras de suco de maracujá, por Unidade da Federação - 1992-1996

Unidade da Federação	1992		1993		1994		1995		1996	
	Quantidade (kg)	Valor (US\$ FOB)								
Alagoas	172.960	523.397	8.820	22.936	17.640	35.280	-	-	355.766	1.283.748
Bahia	1.140.342	3.101.339	883.173	1.114.607	746.863	975.756	111.583	326.474	1.803.606	6.641.972
Ceará	24.623	29.614	32.783	39.110	27.642	32.284	40.992	47.824	36.960	64.680
Goiás	166	175	3.018	6.934	4.929	11.533	-	-	-	-
Mato Grosso do Sul	-	-	-	-	-	-	2	15	-	-
Minas Gerais	784.311	890.251	1.283.752	1.262.533	1.204.204	1.616.352	8.225	24.675	790.699	1.734.590
Pará	1.702.120	3.057.091	1.064.130	1.664.977	94.020	145.056	20.120	14.917	1.089.800	3.287.160
Paraíba	114.000	7.896	-	-	11.400	20.634	17.880	28.866	85.500	96.547
Paraná	240	976	207	248	-	-	-	-	1.991	1.933
Pernambuco	-	-	-	-	-	-	18.044	28.600	-	-
Rio de Janeiro	540	3.002	625	1.950	694	3.053	384	1.291	288	1.173
Rio Grande do Norte	12.000	36.000	-	-	-	-	340	1.000	-	-
São Paulo	135.828	212.349	6.440	40.372	5.778	18.625	19.404	49.237	112.988	165.868
Sergipe	207.015	287.722	361.570	237.416	12.650	24.547	11.030	16.952	210.388	794.259
n.d.	-	-	18	66	384	973	-	-	-	-
Total	4.294.145	8.149.812	3.644.536	4.391.149	2.126.204	2.884.093	248.004	539.851	4.487.986	14.071.930

FONTE: Dados básicos: SISCOMEX.

Elaboração: EPAMIG-DPAD.

NOTA: n.d. - Não declarado.

QUADRO 4 - Produção brasileira de maracujá, por Unidade da Federação (em toneladas⁽¹⁾)

Unidade da Federação	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Bahia	55.715	67.372	56.682	46.356	38.265	69.915	90.599	78.674	63.632
São Paulo	38.870	52.884	53.108	52.394	58.291	68.514	79.527	69.926	63.545
Sergipe	48.529	39.230	41.476	45.674	56.736	46.506	45.074	39.462	34.737
Pará	113.468	162.634	200.185	130.407	138.091	128.610	76.727	46.633	31.791
Minas Gerais	4.924	6.015	10.148	18.461	25.312	21.602	12.088	20.771	18.131
Ceará	15.494	17.304	19.676	24.122	27.530	25.105	19.803	29.434	15.393
Rio de Janeiro	37.799	29.672	25.917	26.171	3.676	4.103	28.182	22.069	15.096
Alagoas	141	131	1.384	1.349	14.943	15.011	14.497	14.576	11.673
Goiás	323	348	3.434	4.309	3.944	7.507	13.178	7.393	10.211
Subtotal	315.263	375.590	412.011	349.244	366.789	386.874	379.676	328.938	264.210
Outros Estados	1.974	4.853	6.227	11.246	13.085	18.661	29.821	28.495	34.045
Brasil	317.236	380.444	418.237	360.490	379.875	405.535	409.497	357.433	298.255

FONTE: Produção... (2000b).

(1) Fator de conversão: 1 fruto = 0,12 kg [todos os Estados, exceto em SC (0,10 kg)].

de 30% (Quadro 5).

Os dados apresentados nos Quadros 4 e 5 permitem constatar que os dois anos finais do período analisado contrariam, ligeiramente, uma tendência de crescimento esboçada desde o início da década. Mesmo que tal oscilação não tenha apresentado uma alteração brusca no comportamento do setor, deve-se considerar que os últimos anos da década foram marcados por aumento dos custos de produção, consequência das mudanças na política cam-

bial, pela prática de preços reduzidos e pelo aumento da exigência dos compradores (Mercado..., 2000).

Embora o estado da Bahia tenha conquistado a posição de primeiro produtor nacional de maracujá e de maior área plantada, quando se considera a produtividade da cultura, esta posição não prevalece. Os dados do ano de 1998 indicam que São Paulo apresenta o maior rendimento da cultura, cerca de 16 t/ha, contra, aproximadamente, 9 toneladas da produtividade

nacional (Quadro 6). Além de São Paulo, outro Estado que merece destaque, em termos de rendimento da cultura, é o Rio de Janeiro que, apesar de não se destacar em termos de produção ou de área, apresenta elevada produtividade.

PANORAMA EM MINAS GERAIS

Minas Gerais ocupa a quinta posição, tanto entre os Estados maiores produtores de maracujá, quanto em termos de área

QUADRO 5 - Área colhida de maracujá no Brasil, por Unidade da Federação (em hectares)

Unidade da Federação	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Bahia	6.686	8.058	6.907	6.103	5.598	9.441	12.003	10.252	8.404
Sergipe	5.684	4.976	4.939	4.901	4.538	4.862	4.971	4.566	4.452
São Paulo	1.703	2.752	3.214	3.248	3.359	3.851	4.706	4.094	3.880
Pará	6.663	9.538	10.748	10.524	10.552	9.705	7.846	4.811	3.452
Minas Gerais	525	1.143	1.705	2.073	2.117	2.069	2.817	3.253	2.444
Ceará	1.095	1.221	1.382	1.738	1.938	1.771	2.720	2.967	2.149
Alagoas	94	100	174	173	1.930	1.937	1.959	1.992	1.600
Rio de Janeiro	1.932	1.796	1.851	1.807	1.347	1.563	1.610	1.306	1.083
Goiás	213	243	255	310	328	649	1.379	784	1.032
Subtotal	24.595	29.827	31.175	30.877	31.707	35.848	40.011	34.025	28.496
Outros Estados	734	981	1.442	1.662	1.780	2.674	4.451	4.318	4.516
Brasil	25.329	30.808	32.617	32.539	33.487	38.522	44.462	38.343	33.012

FONTE: Produção... (2000a).

plantada com a cultura. A produção mineira cresceu significativamente a partir de 1990, chegando a atingir em 1994 um aumento superior a 400%, em comparação ao volume produzido no início da década. Em contrapartida, o ano de 1996 foi marcado por uma produção que correspondeu a menos da metade da verificada em 1994. Em relação à evolução da área plantada tal fato não foi verificado, embora o ano de 1998 também tenha apresentado redução, quan-

do comparado com o anterior.

De acordo com os dados apresentados nos Quadros 4 e 5, Minas Gerais apresentou crescimentos da ordem de 268% e 365% para a produção e a área colhida de maracujá, respectivamente. Estes resultados são bastante relevantes, quando confrontados com o comportamento dos principais Estados produtores e do Brasil, cujas taxas de crescimento mantiveram-se bem aquém destes valores. No tocante ao rendimento da cultura, a produtividade mineira situou-se, em 1998, abaixo da nacional, porém bem próxima da verificada na Bahia, primeiro Estado produtor nacional (Quadro 6).

Os dados apresentados no Quadro 7 diferem um pouco daqueles fornecidos pelo IBGE (Produção..., 2000ab), porque se referem a levantamentos da Emater-MG junto aos municípios produtores assistidos por essa empresa. Independente de algumas diferenças quanto aos totais anuais, a análise do quadro é bastante relevante visto que ele fornece a distribuição da produção mineira de maracujá entre as regiões de planejamento do Estado.

Pode-se constatar que as principais regiões, em termos de produção e área, são, pela ordem, a do Alto Paranaíba, do Norte de Minas e do Triângulo. As regiões do Triângulo e Alto Paranaíba, além da reco-

nhecida aptidão agrícola, têm a seu favor uma boa localização em relação às principais indústrias processadoras de suco. A região Norte de Minas, por sua vez, compreende vários projetos agrícolas com uso de irrigação, alguns voltados basicamente para a produção frutícola, como é o caso do Perímetro Irrigado de Pirapora, mas, além dele merecem destaque os Perímetros Irrigados do Gortuba e Jaíba.

A análise do Quadro 7 permite, ainda, constatar que todas as regiões do Estado apresentam uma elevada produtividade, com destaque para a do Norte de Minas, que para o ano 2000 atingiu um rendimento equivalente a quase o dobro da média mineira. A resposta altamente positiva da região, em termos de produtividade, certamente está relacionada com os projetos irrigados de fruticultura.

Deve-se destacar que, de maneira geral, as principais regiões produtoras apresentam uma tendência crescente em termos de produção, durante os anos considerados, mas deve-se salientar principalmente o incremento observado nas suas produtividades.

Comercialização e preços

A quantidade de maracujá comercializada no atacado nas Unidades da CeaSa-MG,

QUADRO 6 - Produtividade média da cultura do maracujá nos principais Estados produtores em 1998

Unidade da Federação	Produtividade (kg/ha)
São Paulo	16.378
Rio de Janeiro	13.939
Goiás	9.894
Pará	9.209
Sergipe	7.803
Bahia	7.572
Minas Gerais	7.419
Alagoas	7.296
Ceará	7.163
Brasil	9.035

FONTE: Produção... (2000 ab).

Elaboração: EPAMIG-DPAD.

QUADRO 7 - Produção, área e produtividade da cultura do maracujá por Região de Planejamento em Minas Gerais, no período 1997-2000

Região de Planejamento	1997			1998			1999			⁽¹⁾ 2000		
	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
Central	132	1.419	10.750	112	1.530	13.656	180	3.220	17.889	431	6.923	16.063
Zona da Mata	208	2.134	10.261	147	1.686	11.469	101	1.082	10.711	141	2.095	14.816
Sul de Minas	34	319	9.368	42	398	9.464	34	332	9.750	22	182	8.349
Triângulo	444	4.679	10.538	251	3.674	14.637	283	4.532	16.014	350	7.032	20.120
Alto Paranaíba	689	8.486	12.316	793	10.878	13.718	886	11.005	12.420	1.164	15.295	13.140
Centro-Oeste de Minas	7	35	5.000	7	-	-	23	122	5.283	59	806	13.661
Noroeste de Minas	223	2.415	10.830	195	2.560	13.128	204	2.696	13.216	250	2.962	11.872
Norte de Minas	565	8.439	14.936	340	6.176	18.163	302	6.399	21.187	363	11.581	31.904
Jequitinhonha/Mucuri	122	1.788	14.656	103	1.254	12.175	79	1.146	14.506	128	2.336	18.250
Rio Doce	103	978	9.495	74	1.035	13.986	101	1.321	13.079	150	1.814	12.069
Minas Gerais	2.527	30.692	12.146	2.064	29.190	14.142	2.193	31.853	14.525	3.058	51.026	16.689

FONTE: Acompanhamento... (1997, 1998, 1999) e Safra... (2000).

(1) Dados referentes ao relatório de ago. 2000.

no período de 1990 a 1999, pode ser visualizada no Quadro 8. Observa-se que o volume comercializado do produto no mercado apresentou oscilações nas quantidades, no entanto, prevaleceu uma tendência crescente. Quando se relaciona a quantidade comercializada no ano de 1999 (9.020 t) com 1990 (2.280 t) verifica-se aumento na ordem de 295,7%. A média mensal das entradas no mercado atacadista, no referido período, mostrou que as maiores quantidades ofertadas foram entre os meses de dezembro e maio, atingindo o pico em março. A partir

de maio, a quantidade começa a reduzir atingindo a menor parcela em outubro (Gráfico 1), mês em que foi registrado o maior preço do produto, ocasionado pelo baixo nível da oferta.

Dentre as Unidades da Ceasa-MG, a da Grande Belo Horizonte comercializou, no ano de 1999, 71,06% do volume registrado no Estado. As demais responderam pelas seguintes parcelas do volume comercializado: Uberlândia 9,55%, Uberaba 6,05%, Caratinga 5,36%, Juiz de Fora 4,10% e Governador Valadares 3,88% (Quadro 9).

Quando se analisa a procedência do maracujá comercializado nas Unidades da Ceasa-MG, no ano de 1999, verifica-se que o estado de Minas Gerais participou com 7.308 t, representando 81,0% do total. O produto oriundo de São Paulo (543 t), representou 6%; o da Bahia (503 t), 5,6%; o do Espírito Santo (197 t), 2,2%; o do Rio de Janeiro (168 t), 1,9%; o de Santa Catarina (154 t), 1,7%; o do Pará (95 t), 1,1%; e o de outros Estados como Goiás, Pernambuco e Paraná, menos de 1% (Origem..., 2000).

QUADRO 8 - Quantidade de maracujá comercializada nas Unidades da Ceasa-MG⁽¹⁾, no período 1990-1999 (em quilogramas)

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
1990	195.337	249.848	308.421	239.160	414.323	243.875	209.931	170.519	63.635	31.063	40.661	112.789	2.279.562
1991	139.426	142.259	201.756	255.013	167.023	147.819	214.929	96.081	76.427	52.484	32.766	167.971	1.693.954
1992	292.579	256.423	394.476	520.466	559.130	441.795	434.357	323.071	236.954	134.182	203.444	352.064	4.148.941
1993	479.812	507.775	607.700	456.636	514.624	444.821	418.580	418.895	272.000	217.870	287.001	427.383	5.053.097
1994	383.214	448.173	631.039	513.969	470.816	559.256	425.286	420.998	315.654	220.957	349.944	294.923	5.034.229
1995	439.037	585.138	436.129	438.022	598.401	422.924	491.640	424.803	342.359	423.167	524.873	545.275	5.671.768
1996	641.203	798.661	861.584	641.481	697.007	603.967	528.646	521.866	413.270	450.730	562.410	633.696	7.354.521
1997	699.343	970.902	702.465	715.938	573.937	621.538	576.079	411.041	361.254	537.042	498.411	648.705	7.316.655
1998	490.244	672.260	737.438	633.570	752.896	544.880	540.265	597.942	487.508	433.501	493.178	602.207	6.985.889
1999	891.661	863.964	1.044.157	757.507	737.401	836.126	638.333	603.128	582.912	539.845	563.436	961.554	9.020.024
Média	465.186	549.540	592.517	517.176	548.556	486.700	447.805	398.834	315.197	304.084	355.612	474.657	5.455.864

FONTE: Ceasa-MG. Departamento Técnico. Seção de Informação de Mercado.

(1) Unidade Grande Belo Horizonte, Uberlândia, Juiz de Fora, Governador Valadares, Caratinga e Uberaba.

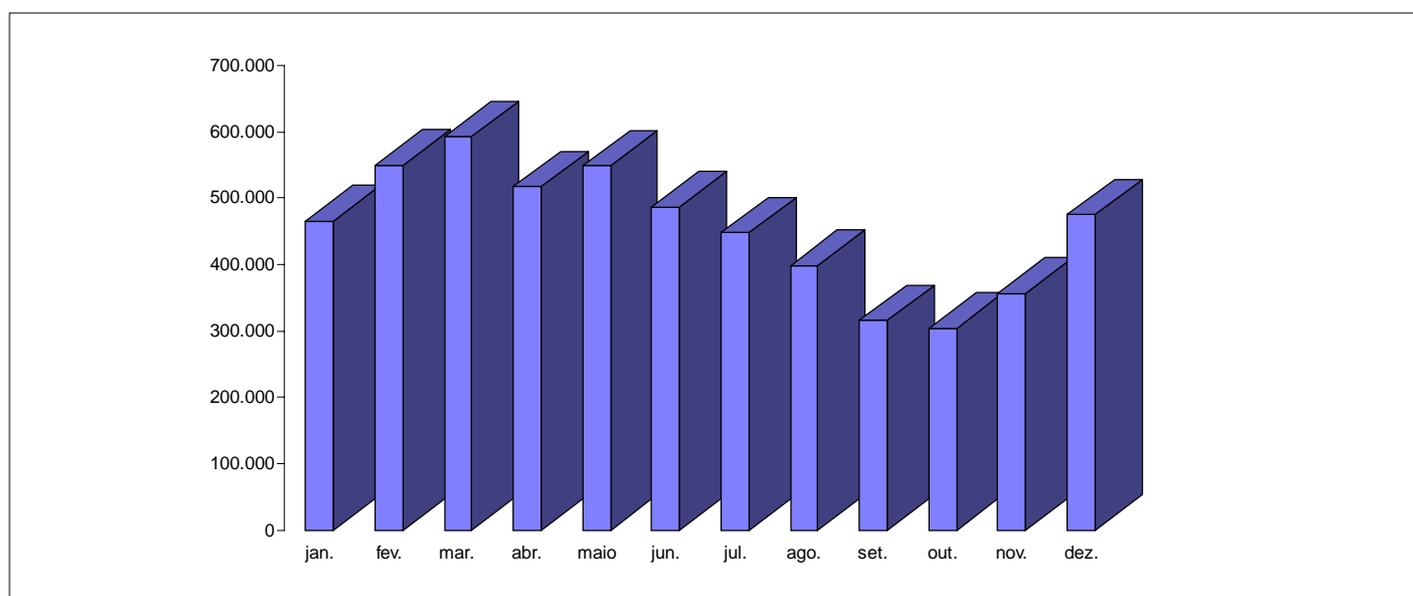


Gráfico 1 - Quantidade mensal de maracujá comercializada nas Unidades da Ceasa-MG⁽¹⁾, no período 1990-1999 (em quilogramas)

FONTE: Ceasa-MG. Departamento Técnico. Seção de Informação de Mercado.

NOTA: Unidade Grande Belo Horizonte, Uberlândia, Juiz de Fora, Governador Valadares, Caratinga e Uberaba.

De acordo com dados da Ceasa-MG (Origem..., 2000), os dez municípios mineiros que mais contribuíram para o abastecimento foram Curvelo com 726 t; Taiobeiras com 642 t; Bonfim com 610 t; Araguari com 512 t; Ubaporanga com 465 t; Montes Claros com 347 t; Uberaba com 336 t; Inhapim com 287 t; Engenheiro Caldas com 280 t e Igarapé com 248 t.

Variação estacional de preços

A variação estacional dos preços de maracujá praticados no atacado, nas Unidades da Ceasa-MG, foi estimada através de uma série histórica de 1990 a 1999 (Gráfico 2 e Quadro 10). Através de análise, visualiza-se o movimento esperado dos preços de maracujá durante o ano, se as condições da oferta e demanda permanecerem semelhantes às dos anos em estudo.

A análise da variação estacional permite observar que há, durante o ano, um período em que os preços em nível de atacado nas Unidades da Ceasa-MG (Grande Belo Horizonte, Uberlândia, Juiz de Fora, Governador Valadares e Caratinga) são mais altos, compreendendo os meses de setem-

QUADRO 9 - Quantidade de maracujá comercializada nas Unidades da Ceasa-MG, no período 1990 a 1999 (em quilogramas)

Ano	Unidades da Ceasa-MG						Total
	Grande Belo Horizonte	Uberlândia	Juiz de Fora	Governador Valadares	Caratinga	Uberaba	
1990	1.181.319	841.863	106.820	-	93.458	56.102	2.279.562
1991	923.685	514.385	108.460	52.422	88.122	6.880	1.693.954
1992	3.054.684	670.946	175.980	98.017	93.814	55.500	4.148.941
1993	3.779.489	666.426	273.380	105.302	168.860	59.640	5.053.097
1994	3.851.479	512.434	243.249	136.552	175.855	114.660	5.034.229
1995	4.468.031	580.444	215.340	176.897	159.900	71.156	5.671.768
1996	5.717.942	579.155	387.080	341.848	201.180	127.316	7.354.521
1997	5.212.613	723.996	456.650	384.784	190.646	347.966	7.316.655
1998	4.886.345	729.251	352.525	325.664	234.815	457.289	6.985.889
1999	6.409.073	861.274	369.915	350.348	483.510	545.904	9.020.024

FONTE: Ceasa-MG. Departamento Técnico. Seção de Informação de Mercado.

bro a dezembro. Nesse período, os índices apresentam valores superiores a 100, que é o índice médio anual. No mês de outubro, observam-se valores mais elevados, 72,29% acima do preço médio anual, podendo situarem-se no mínimo 41% maior que a média e no máximo 109% acima.

Por outro lado, há um período, entre janeiro e agosto, em que são praticados me-

nores preços de maracujá durante o ano e os índices apresentam valores inferiores à média anual. O preço mais baixo ocorre no mês de junho, 27,32% abaixo da média, podendo esse índice atingir até 37% abaixo da média e um máximo de 16% abaixo da média.

Ao analisar a diferença entre o preço mais alto que ocorre no mês de outubro, e

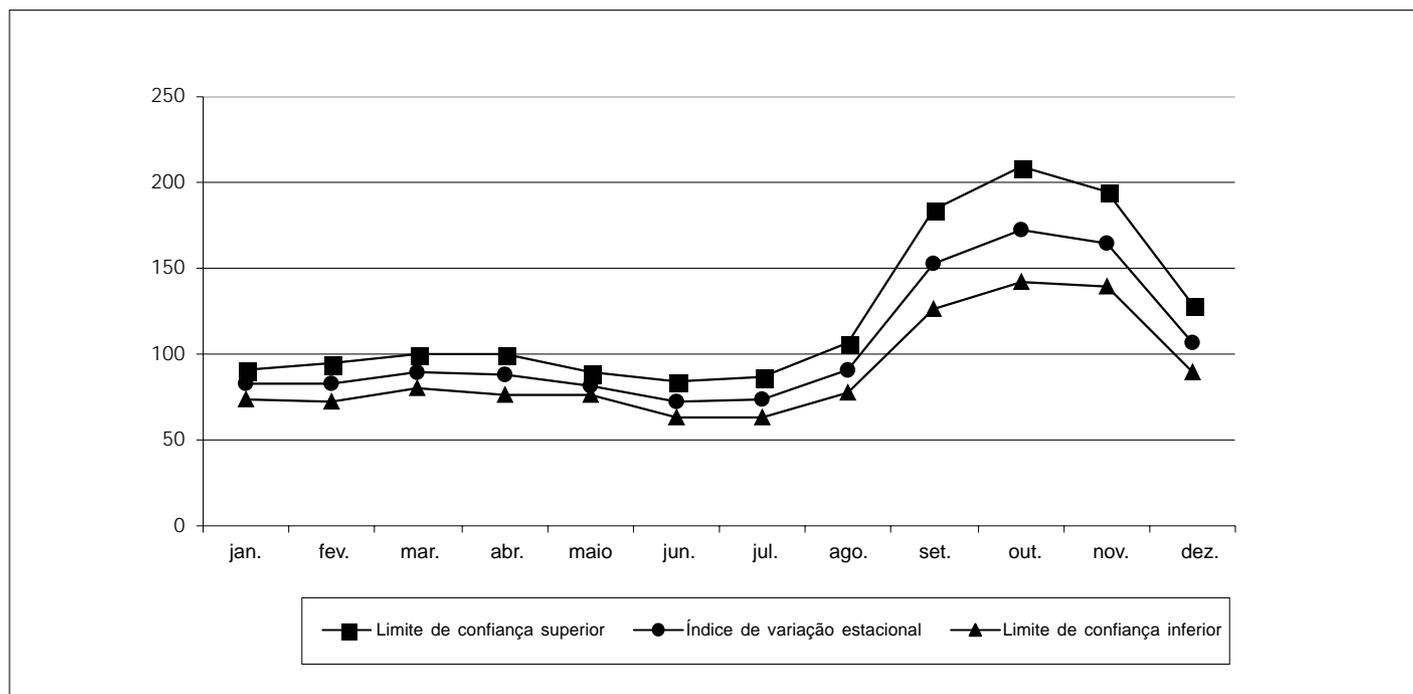


Gráfico 2 - Variação estacional dos preços médios de maracujá nas Unidades da Ceasa-MG⁽¹⁾, no período 1990-1999

FONTE: Ceasa-MG. Departamento Técnico. Seção de Informação de Mercado.

(1) Unidade Grande Belo Horizonte, Uberlândia, Juiz de Fora, Governador Valadares e Caratinga.

QUADRO 10 - Índices estacionais e limites de confiança relacionados com os preços médios constantes⁽¹⁾ de maracujá nas Unidades da Ceasa-MG⁽²⁾, no período 1990-1999

Mês	Índice de variação estacional	Limite de confiança	
		Inferior	Superior
Janeiro	82,27	74,13	91,31
Fevereiro	82,93	72,95	94,26
Março	89,75	80,32	100,30
Abril	87,62	76,75	100,02
Mai	82,19	75,84	89,06
Junho	72,68	62,80	84,10
Julho	74,28	63,44	86,98
Agosto	91,06	77,97	106,35
Setembro	152,24	126,20	183,65
Outubro	172,29	141,48	209,82
Novembro	164,35	139,01	194,32
Dezembro	107,01	89,02	128,65

FONTE: Ceasa-MG. Departamento Técnico. Seção de Informação de Mercado.

Elaboração: EPAMIG-DPAD.

(1) Valores corrigidos pelo IGP-DI/FGV (maio 2000 = 100). (2) Unidade Grande Belo Horizonte, Uberlândia, Juiz de Fora, Governador Valadares e Caratinga.

o mais baixo, no mês de junho, observa-se que a amplitude de preço durante o ano é de 99,61%.

CONCLUSÃO

A cultura do maracujazeiro no Brasil evoluiu significativamente nos últimos anos. Apesar de o produto brasileiro ter perdido espaço no mercado internacional, a segunda metade da década de 90 foi marcada pelo crescimento das exportações de suco. Estimativas apontam, atualmente, para um volume de 5 mil toneladas nas exportações de suco de maracujá. O que merece destaque é que o Brasil dispõe de condições para incrementar as exportações neste segmento da fruticultura tropical, inclusive de frutas frescas, uma vez que estes mercados se interagem.

O mercado do maracujá *in natura* brasileiro apresenta grande potencial para crescimento. Entretanto, para que isso ocorra, há necessidade de abrir espaço para outras cultivares como o maracujá-roxo e doce, de boa aceitação pelos consumidores euro-

peus, norte-americanos e canadenses.

Atualmente o grande mercado para o suco de maracujá brasileiro é o da Comunidade Européia, que consumiu cerca de 60% de nossas exportações no ano de 1996. Entretanto, os Estados Unidos, Canadá e Japão são mercados altamente promissores. É evidente que a permanência brasileira nesses mercados está condicionada à continuidade do fornecimento, aliada à qualidade do produto.

Neste contexto, Minas Gerais, que já vem-se destacando como um dos principais Estados exportadores, também apresenta condições de crescimento, principalmente considerando-se a potencialidade de regiões específicas, em especial àquelas atendidas por projetos de irrigação.

Crescimento e estabilidade na oferta do produto são metas perfeitamente possíveis e que podem repercutir em menores oscilações nos preços. Paralelo a isto, a qualidade do produto mineiro ou nacional certamente poderá significar em conquista e alargamento de mercados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOMPANHAMENTO de safra agrícola. **Relatório analítico 25/09/00:** maracujá. EMATER-MG. Belo Horizonte, dez. 1997. Arquivo eletrônico.
- ACOMPANHAMENTO de safra agrícola. **Relatório analítico 25/09/00:** maracujá. EMATER-MG. Belo Horizonte, dez. 1998. Arquivo eletrônico.
- ACOMPANHAMENTO de safra agrícola. **Relatório analítico 25/09/00:** maracujá. EMATER-MG. Belo Horizonte, jul. 1999. Arquivo eletrônico.
- MARACUJÁ - a fruta da paixão: história. Disponível: site **Maracujá**. URL: <http://www.maracuja.com.br>. Consultado em 6 out. 2000.
- O MERCADO de maracujá. ed.atual. Belo Horizonte: FAEMG, 2000. 14p. (FAEMG/INFOAGRO. Série Fruticultura).
- ORIGEM e oferta da produção agrícola. Disponível: site **AgriData** (15 ago. 2000). URL: <http://www.agridata.mg.gov.br/Ceasa/owa/procedencia>. Consultado em 9 out. 2000.
- PRODUÇÃO agrícola municipal: área colhida de maracujá. Disponível site **IBGE** (15 ago. 2000). URL: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Consultado em 25 set. 2000a.
- PRODUÇÃO agrícola municipal: quantidade produzida de maracujá. Disponível site **IBGE** (15 ago. 2000). URL: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Consultado em 25 set. 2000b.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C. de; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação:** aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 64p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 19).
- SAFRA agrícola. Relatório analítico para fruticultura 25/09/00: maracujá. EMATER-MG. Belo Horizonte, ago. 2000. Arquivo eletrônico.

Propagação do maracujazeiro

Gisela Ferreira¹

Resumo - A propagação do maracujazeiro pode ser realizada através de mudas provenientes de sementes, do enraizamento de estacas, da enxertia ou da micro-propagação *in vitro*. A maioria das mudas é produzida utilizando-se sementes e estas são a base de toda a propagação do maracujazeiro, uma vez que o porta-enxerto é produzido também a partir de sementes. Assim, as particularidades do processo germinativo são imprescindíveis para se trabalhar com propagação e, conseqüentemente, ter êxito, inclusive na estaquia e na enxertia.

Palavras-chave: Maracujá; Germinação; Estaquia; Enxertia.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro pode ser propagado de forma sexuada, através de sementes, e assexuada, pela utilização da estaquia, enxertia, alporquia e cultura de tecidos *in vitro*. Apesar de tantas opções, os produtores normalmente realizam a propagação através de sementes.

A semeadura tem preferência em relação aos métodos assexuados devido à facilidade do processo e ao tempo de formação das mudas, que é menor. Além disso, deve-se ter em mente que, mesmo quando se realiza estaquia ou enxertia, o início da formação das mudas ocorre a partir da germinação de sementes, para obtenção de matrizes.

A propagação assexuada realizada através de estaquia e enxertia apresenta todas as vantagens da propagação vegetativa, tais como plantas-filhas iguais à planta-mãe e o controle de doenças, o que assegura elevado potencial produtivo. Dentre os diferentes fatores para o sucesso desta propagação, um dos mais importantes é o uso de diferentes matrizes para o fornecimento de material propagativo, devido às características de auto-incompatibilidade e incompatibilidade cruzada presentes nas espécies de maracujá.

Além de se conhecerem os métodos de estaquia e/ou de enxertia, outras questões

deverão ser respondidas, como a possibilidade de dormência das sementes de algumas espécies que poderão ser empregadas como porta-enxerto, o tempo que levam as mudas para atingir o ponto de enxertia e quais as taxas de pegamento que as espécies proporcionam, pois somente a partir de algumas respostas é que se pode garantir a viabilidade do processo de propagação vegetativa.

Conforme pode-se observar, embora a propagação assexuada (vegetativa) seja excelente ferramenta para a melhoria da qualidade na produção de mudas, há poucas informações de forma concreta e muitas perguntas a serem respondidas. Assim, o objetivo deste trabalho é o de compilar algumas informações em relação à propagação através de sementes, estacas e enxertia, estimulando a busca de respostas.

PROPAGAÇÃO SEXUADA

A propagação sexuada é o processo em que ocorre a fusão dos gametas masculinos e femininos para formar uma só célula denominada zigoto, no interior do ovário, após a polinização. A partir do desenvolvimento desta célula é produzida uma semente, a qual originará uma nova planta com características totalmente distintas dos progenitores, devido à troca de informações genéticas na fecundação.

É o principal mecanismo de multiplicação das plantas superiores, entretanto, na fruticultura em nível comercial este somente é usado quando os meios de propagação vegetativa não são possíveis, como no caso do mamoeiro (Meletti, 2000), ou são antieconômicos, como no caso do maracujazeiro.

Produção de sementes

O fruto do maracujazeiro é uma baga globosa. No seu interior são encontradas, em média, 250 sementes ovais e achatadas, com 5mm a 6mm de comprimento e 3mm a 4mm de largura, de aspecto reticulado (Carvalho, 1974). A semente é envolvida pela polpa (arilo), possuidora de reguladores de crescimento (Morley-Bunker, 1980), e o suco é aromático e de coloração amarela (Piza Júnior, 1991).

No Brasil, os produtores retiram sementes de frutos de seus pomares ou de frutos adquiridos no comércio ou de empresas que colocam no mercado sementes selecionadas, como é o caso da Imperial Seeds e Fleishmann Royal, por exemplo (São José, 1994). Atualmente, existe alternativa para produtores de maracujá-amarelo, que podem solicitar sementes selecionadas e melhoradas ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), que vem desenvolvendo cultivares nos últimos cinco anos.

Na possibilidade de o produtor produzir

¹Eng^a Agr^a, Dr^a, Prof^a Adj. UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, CEP 85960-000 Marechal Cândido Rondon-PR. E-mail: giferreira@unioeste.br

sua própria semente, o ideal é que selecione matrizes sadias, vigorosas e produtivas, com frutos de elevado teor de suco (acima de 33%), alto teor de sólidos solúveis totais, coloração alaranjada intensa, tamanho e formato de acordo com as exigências do mercado, e realizem polinização cruzada entre elas. Os botões oriundos do cruzamento deverão ser protegidos com sacolas de papel permeável, para evitar o contato do estigma da flor escolhida com o pólen de plantas indesejadas (São José, 1991).

Quando não houver possibilidade de o produtor realizar o cruzamento, deverá então utilizar sementes de frutos grandes, maduros, de casca fina, bem-conformados, com elevada porcentagem de suco e originados de plantas vigorosas, produtivas, precoces, resistentes a doenças e a pragas (Manica, 1981).

Germinação

Grande parte dos problemas das sementes das Passifloráceas está relacionada com a qualidade delas. Na literatura, existem diversas informações quanto à germinação do maracujazeiro, porém é unânime a afirmativa de que o início e o término da germinação de sementes de Passifloráceas ocorrem de forma irregular, podendo este período ser de dez dias a três meses, o que dificulta a formação de mudas, devido à grande desuniformidade (Kuhne, 1968, Akamine et al., 1956 e Luna, 1984).

A germinação de sementes das Passifloráceas envolve uma série de fatores que deve ser levada em consideração, pois a qualidade das sementes é imprescindível. Há necessidade de conhecer o processo da extração e do armazenamento destas sementes, bem como as embalagens nas quais deve-se realizar a semeadura, os substratos a serem empregados e também possíveis relatos de dormência.

Extração

As sementes devem ser retiradas de frutos maduros de diversas plantas, a fim de diminuir problemas de incompatibilidade que podem surgir no campo, ou, ainda, secar no interior dos frutos (Ruggiero, 1987). Pode-se promover a semeadura ime-

diatamente, porém a remoção da polpa e a lavagem das sementes aceleram a germinação (São José, 1991).

Dentre os vários métodos de extração da semente, podem-se citar a fermentação delas por dois a seis dias, com posterior lavagem e secagem à sombra (Luna, 1984), o uso de liquidificador funcionando em baixa rotação, com hélices protegidas com fita adesiva, para não danificar as sementes (Ruggiero & Correa, 1978), e o método de desariiação manual, com a adição de cal extinta ou areia, que devem ser esfregadas às sementes sobre uma peneira, lavadas em seguida e secadas à sombra (Manica, 1981).

Armazenamento e conservação

O armazenamento de sementes poderá ser feito após a secagem, caso não seja realizada a semeadura. Colocam-se as sementes recém-secadas dentro de uma sacola de polietileno, amarrada de forma que deixe a menor quantidade de ar junto a elas. Em seguida, são colocadas em câmara fria em temperatura de 5°C a 10°C. Por este processo, as sementes de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (maracujá-amarelo) podem ser armazenadas por, aproximadamente, um ano, conservando sua qualidade em relação à germinação e ao vigor (São José, 1991). Por outro lado, Pope (1936) e Giacometti (1954) relatam que a duração do poder germinativo de *Passiflora* sp. não é maior do que um ano. Costa et al. (1974) sugerem que o armazenamento de sementes de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* não ultrapasse oito meses, para que o poder germinativo não seja inferior a 50%. Para Thai (1977), a conservação de sementes de maracujá-amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*), com 9,1% de umidade em ambiente com ar condicionado e em embalagem hermética, proporcionou 72% de germinação, após 12 meses de armazenamento, enquanto sementes com umidade de 5,2%, armazenadas em local com temperatura ambiente, vedadas ou não, perderam toda a viabilidade em dez meses.

Quanto às sementes de *P. alata*, Sanchez (1980) observou que estas perdem a viabilidade muito rapidamente. Ao colocar para germinar sementes sem armazena-

mento, obteve-se germinação de 14% quando degomadas com soda cáustica, e 22%, sem soda cáustica. Após seis meses de armazenamento obteve-se germinação de 0 a 5%.

Almeida et al. (1988a), estudando o efeito do armazenamento na germinação de sementes de maracujá-amarelo em diferentes estádios de maturação, concluíram que houve melhoria na germinação de sementes após seis meses de armazenamento, que as sementes conservadas em condições naturais após 12 meses de armazenamento apresentaram germinação igual a zero, não havendo, porém, diferenças entre o armazenamento em câmara fria ou seca, sendo ambos satisfatórios e que os melhores resultados foram obtidos com sementes retiradas de frutos com 70 e 77 dias de idade.

Semeadura, substratos e embalagens

A semeadura poderá ser efetuada em qualquer época do ano, desde que haja irrigação e que as mudas estejam prontas para plantio em local definitivo em época adequada para a região, onde será instalado o pomar.

Os recipientes destinados a semeadura são as sacolas de polietileno preto (10cm x 25cm ou 18cm x 30cm), as bandejas de isopor e os tubetes, embora possa também ser realizada em canteiros ou diretamente no campo. As mudas estarão aptas ao plantio em local definitivo, após, aproximadamente, 60 a 80 dias da semeadura.

Tem sido observado, na prática, que as plântulas de maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Dryander) não se desenvolvem muito bem em bandejas, atrasando seu crescimento e conseqüentemente o plantio no campo. Neste caso, torna-se mais indicada a semeadura de duas a três sementes diretamente em sacolas de polietileno, com posterior desbaste, o que mantém a plântula mais vigorosa, garantindo o plantio das mudas no campo, em menor tempo.

O substrato a ser utilizado também exerce grande influência sobre a emergência de plântulas e formação das mudas. De modo geral, São José (1994) recomenda o uso, em sacolas, de três partes de terra fértil

para uma parte de esterco curtido, adicionando de 3,0kg a 5,0 kg de superfosfato simples e 0,5kg a 1,0 kg de cloreto de potássio por metro cúbico. Porém, atualmente, tem havido grande aceitação aos substratos comerciais. As sacolas são acomodadas em canteiros de 1,20m de largura e 15,0m de comprimento, aproximadamente. As sementes, de duas a três por sacola, recebem cobertura morta para manutenção da umidade no meio. Quando as plântulas atingirem de 3cm a 5cm de altura realiza-se o desbaste, cortando-se as mudas menos vigorosas rente ao solo.

Os substratos mais utilizados para bandejas e tubetes têm sido os comerciais, compostos por vermiculita, nutrientes e/ou outros materiais inertes ou orgânicos, como fibra de coco. Porém, deve-se ter muito cuidado com os substratos comerciais, pois sua composição deverá ser adequada à espécie com a qual se está trabalhando.

Lima et al. (1994), trabalhando com mudas de *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. alata* em casa de vegetação, verificaram que as melhores proporções de solo:esterco, para o desenvolvimento da altura das plântulas de ambas as espécies, foram 2:1, 1:1 e 3:1 e, para o teor de matéria seca, foram 1:1, 1:0 e 4:1. Porém, estes autores verificaram que a matéria seca de raiz de *P. alata* apresentou melhores respostas nas proporções 1:0 e 1:1, enquanto *P. edulis* f. *flavicarpa* mostrou-se indiferente nesta variável.

Em pesquisa realizada por Ferreira (1996), foi possível verificar que as espécies *Passiflora alata*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. giberti* e *P. caerulea* apresentam comportamentos distintos nos diversos substratos estudados. Considerando os parâmetros estudados de forma geral, através da análise de componentes principais e de agrupamento, foi possível verificar que *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentou a melhor adaptação nos diversos substratos, com melhor desenvolvimento no esterco de curral, embora nenhum substrato tenha sido prejudicial. A espécie *P. alata* demonstrou bom desenvolvimento nos substratos esterco de curral, húmus de minhoca e mistura 3:1. Porém, o elevado teor de boro existente no substrato comercial empregado prejudicou o desenvolvimento das mudas, o que não

ocorreu com *P. giberti*, cujo desenvolvimento apresentou-se mais favorável neste substrato e no esterco de curral. Para a espécie *P. caerulea*, o substrato comercial foi benéfico na velocidade de emergência de plântulas, porém, durante o desenvolvimento das mudas, a mistura 3:1, o esterco de curral e o húmus de minhoca passaram a promover as melhores respostas, inclusive em relação à possibilidade de utilizar tais mudas para enxertia em menor tempo.

Dormência

Deve-se considerar a dormência de sementes de Passifloráceas, uma vez que autores, como Almeida et al. (1988b), relatam a baixa germinação encontrada em sementes consideradas fisiologicamente maduras, sugerindo a existência de outros fenômenos interferindo no processo.

Para Morley-Bunker (1980), o mecanismo de dormência que ocorre na família das Passifloráceas é o de controle de entrada de água para o interior da semente, devido à dureza do tegumento. Este observou que a germinação aumentou com a escarificação mecânica, sob temperatura alternada, em algumas espécies do gênero *Passiflora*.

Pereira & Andrade (1994) relatam que as sementes de *P. edulis* Sims. não necessitam de tratamentos pré-germinativos, devido à elevada porcentagem de germinação da espécie. Porém, estes autores obtiveram 46,80% de germinação aos 22 dias após a semeadura.

Ferreira (1998) observou que as sementes de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*, *P. giberti* e *P. caerulea* não apresentam impedimentos para a entrada de água no interior delas, embora o tempo de embebição seja diferente para cada uma das espécies. Além disso, este autor verificou que as sementes destas espécies respondem de forma diferenciada à utilização de fitorreguladores.

Segundo Ferreira (1998), as sementes de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata* estudadas não demonstraram problemas de dormência, uma vez que as porcentagens totais de germinação, obtidas nos melhores tratamentos com fitorreguladores, assemelharam-se aos resultados obtidos com a

testemunha. Porém, pode-se verificar que, com o uso de ácido giberélico, atingiram-se até 100% de sementes germinadas na espécie *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* e 85% na espécie *P. alata*. E ainda, quando se utilizou giberelina com citocinina também obtiveram-se bons resultados, especialmente em relação à velocidade de germinação. No mesmo experimento, observou-se que o uso de etileno e misturas de etileno com citocinina e ácido giberélico foram prejudiciais para ambas as espécies.

Ainda, segundo Ferreira (1998), pode-se observar que a espécie *P. caerulea* apresentou problemas com a germinação, pois embora as sementes tenham conseguido embeber água no início do processo germinativo, não atingiram a fase III da germinação, que seria verificada com a emissão do eixo embrionário. Portanto, acredita-se existir algum mecanismo de dormência nas sementes desta espécie, pois nenhum dos tratamentos foi capaz de promover a germinação satisfatoriamente.

Em relação à espécie *Passiflora giberti* estudada por Ferreira (1998), verifica-se que o emprego de etileno foi benéfico no processo germinativo, bem como a mistura de citocinina e ácido giberélico, embora somente o etileno tenha promovido germinação superior àquela obtida na testemunha. Porém, para esta espécie, concentrações isoladas de ácido giberélico, citocininas ou mesmo concentrações elevadas de etileno foram prejudiciais às sementes, inibindo a germinação.

Conforme o exposto, conclui-se que a germinação de espécies do gênero *Passiflora* deve ser alvo de muitas pesquisas, a fim de elucidar os possíveis mecanismos de dormência existentes em algumas espécies.

PROPAGAÇÃO ASSEXUADA

A propagação assexuada, também denominada de vegetativa ou agâmica, é o processo de multiplicação que ocorre através de mecanismos de divisão e diferenciação celular, por meio da regeneração de partes da planta-mãe. Desse modo, um vegetal é regenerado a partir de células somáticas sem alterar o genótipo, devido à multiplicação mitótica.

A via vegetativa de propagação de

plantas é a mais recomendada para frutíferas, porque possibilita a perpetuação das características mais desejadas das plantas que se pretende multiplicar.

Dentre os métodos possíveis de ser utilizados na cultura do maracujazeiro têm-se a estaquia e a enxertia.

Estaquia

O enraizamento de estacas de maracujazeiro é uma técnica de fácil realização e consiste em colocar para enraizar pedaços do ramo, contendo diversas gemas e folhas inteiras ou parte delas, sob condições de elevada umidade relativa, em substrato previamente preparado. Sabe-se, porém, que existem diversos fatores que devem ser levados em consideração para o sucesso desse método de propagação. Ruggiero (1987) cita alguns deles, como a época da retirada das estacas, umidade, temperatura, luminosidade e qualidade do substrato.

Chapman (1963) e Fouqué (1972), citados por Torres et al. (1976), relatam que as estacas usadas para o enraizamento e formação das mudas do maracujazeiro devem ser obtidas de regiões maduras da planta, apresentando dois a três entrenós. Ruggiero (1987) obteve para a espécie *Passiflora giberti* 75,5% de enraizamento, utilizando estacas com dois nós e duas meias folhas, e para *Passiflora alata* 90,5% em estacas com um nó e meia folha, ambas colocadas em vermiculita, sob nebulização em ripado com 50% de luminosidade. São José (1991) conseguiu bons resultados de enraizamento com estacas contendo dois a quatro nós, meia folha ou folhas inteiras, sem uso de fitorreguladores em estufim plástico.

Verifica-se, portanto, que as espécies respondem de modo diferenciado ao enraizamento, porém, com o preparo adequado quanto ao número de gemas e folhas, é possível obter enraizamento satisfatório em várias espécies, devendo salientar a questão da maturidade fisiológica.

As estacas deverão apresentar reservas suficientes para que ocorra o enraizamento, portanto partes mais maduras do ramo apresentam maior facilidade de enraizamento, por apresentarem maior quantidade de reservas. Estas observações foram com-

provadas por Thimba & Itulya (1982a), que ao estudarem os níveis de carboidrato solúvel endógeno e proteína total, puderam concluir que estes exercem influência direta na porcentagem de enraizamento, número de raízes e peso seco de raiz por estaca de maracujazeiro roxo (*Passiflora edulis* Sims.).

A lavagem das estacas em água corrente é técnica sugerida por Torres et al. (1976), pois estes autores observaram que, embora estacas lavadas e não lavadas desenvolvam raízes, e que estas originam-se no calo formado na base da estaca e endogenamente no prolongamento dos raios lenhosos, a lavagem promove desenvolvimento mais rápido e pronunciado das raízes.

O uso de auxinas auxilia no enraizamento de estacas de maracujazeiro, mas, segundo São José (1994), não é técnica essencial, pois utilizando-se somente estufim plástico, este autor obteve enraizamentos superiores a 90% durante todo o ano, com maracujá-amarelo. As estacas enraizam, em média, após 20 a 30 dias do enterrio no leito, podendo ser transferidas para recipientes contendo substrato convencional, composto por solo e esterco de curral curtido, e aclimatadas tornando-se aptas ao plantio no campo.

As concentrações de fitorreguladores empregadas variam de espécie para espécie. Thimba & Itulya (1982b) avaliaram a influência do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas de maracujazeiro roxo e os resultados demonstraram que o AIB a 300 mg.L⁻¹ aumentou a porcentagem de enraizamento e o peso das raízes, e concentrações maiores provaram ser inibidoras do desenvolvimento radicular. Por outro lado, Cereda & Figueiredo (1988), trabalhando com maracujazeiro azedo (*P. edulis* f. *flavicarpa*) e variando as concentrações de auxinas, o tamanho de estacas e a presença/ausência de folhas, observaram que a auxina de melhor resultado foi o AIB a 1.000 mg.L⁻¹. Além disso, observaram que as estacas com melhores resultados foram originadas da parte mediana dos ramos, com folhas ou parte delas e com dois a três nós.

As espécies apresentam respostas dife-

rentes também a outras técnicas de estaquia, como a aplicação de zona escura que é feita com fita escura na base da estaca ainda presa à planta-mãe. Tal fato pode ser comprovado pela comparação do enraizamento de estacas de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e doce (*Passiflora alata*), sob condições de nebulização. Cereda & Papa (1989) relatam que, para o maracujá-amarelo, a aplicação de zona escura superou o uso do fitorregulador e, para o doce, os tratamentos não foram significativos.

Enxertia

A enxertia é um processo que apresenta inúmeras vantagens, tais como a conservação das características da planta-mãe, o controle de nematóides, a resistência à seca, à *Phitophthora* e à morte prematura das plantas, a longevidade e a qualidade dos frutos (Ruggiero, 1991).

Antes mesmo de se pensar em qual porta-enxerto poderá ser usado para o controle desta ou daquela doença, deve-se saber se aquele a ser empregado tem compatibilidade com o enxerto, pois, se a incompatibilidade for observada, de nada adiantará o porta-enxerto apresentar níveis de tolerância ou resistência a doenças.

Tipos de enxertia

Cereda (1994) afirma, em relação ao tipo de enxertia, que os melhores resultados são obtidos por garfagem do tipo fenda cheia, realizada de 15cm a 20cm de altura do cavalo, com 85% a 90% de pegamento, quando no início da brotação das plantas. Manica (1981) e Pace (1984) citam que bons resultados também foram obtidos com o mesmo processo na Austrália.

Souza Corrêa et al. (1986) utilizaram garfagem em fenda cheia e à inglesa, com garfos de plantas jovens e adultas sobre porta-enxertos de cinco meses de idade, e obtiveram 66,3% e 95% de pegamento com fenda cheia, 82,5% e 50% de pegamento com garfagem à inglesa, considerando plantas jovens e adultas respectivamente, e concluíram que o uso de garfos de plantas adultas pode ser recomendado para "escapar" à juvenildade.

Pace (1984) comparou quatro métodos

de enxertia (garfagem à inglesa, garfagem lateral, de topo e borbúlia em “T” invertido), para o maracujazeiro amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*), em porta-enxertos de maracujazeiros mirim (*P. caerulea*). Os resultados demonstraram que garfagem à inglesa foi o pior método, com 0% de pegamento, seguido pela garfagem de topo, com 25%. Entre a garfagem lateral e borbúlia não houve diferenças nos índices de pegamento (96,42% e 100%, respectivamente), quando da retirada da fita plástica, porém, após dez dias, a garfagem lateral apresentou diferenças significativas, mostrando-se o melhor método.

Comparando métodos de enxertia para maracujá-doce (*P. alata*), Ferreira et al. (1998) observaram que o método de enxertia com melhores resultados foi o de fenda cheia, independente do amarrão utilizado ser fita crepe ou fitilho plástico. Estes autores salientam o pegamento de 99%-100% e atribuem tal resposta às condições adequadas de temperatura e controle preventivo de fungos no viveiro, pois os métodos de enxertia, por si, não interferiram no pegamento da enxertia para maracujá-doce. Desta forma, o método sugerido por estes autores é o de fenda cheia, por ser de maior facilidade de execução e, se o número de enxertos a ser realizado for muito grande, vale o uso da fita crepe, pela maior facilidade de amarração por parte do enxertador.

A enxertia deverá ser realizada com bisturi cirúrgico, pois quando é realizada com plântulas de dois meses de idade, o material é bastante tenro. Cuidados com o bisturi devem ser tomados. Assim, utiliza-se um rodízio de bisturis que deverão ser desinfetados a cada enxertia, para evitar contaminações.

Os garfos devem ser retirados com dois a três nós, da posição mediana dos ramos e com diâmetro semelhante ao do porta-enxerto. Proceda-se, então, o amarrão com fita plástica e, em seguida, cobre-se o garfo com saco plástico, para formar câmara úmida e proporcionar maior pegamento (São José, 1991 e Cereda, 1994).

Um fator negativo, para a utilização da enxertia, é o tempo gasto na formação da muda, que é 2,5 vezes maior, quando comparado à muda formada por sementes

(Cereda, 1994). Dessa forma, tornam-se necessários maiores estudos, a fim de atenuar este problema. Por outro lado, é possível realizar enxertia de maracujá-doce em diferentes porta-enxertos com dois meses de idade e estas mudas, transplantadas para o campo em agosto, apresentaram excelente compatibilidade entre porta-enxerto e enxerto, além de boa adaptação no campo. A fase produtiva iniciou-se em janeiro do ano seguinte, cinco meses após o plantio em local definitivo, enquanto para mudas obtidas de sementes, cita-se o início da produção após um ano da instalação em local definitivo. Neste caso, embora a muda enxertada demore um pouco mais a ficar pronta, leva a vantagem de iniciar a produção mais cedo e com material propagativo de origem conhecida.

Conforme o exposto, verifica-se que não existem dificuldades no procedimento de enxertia do maracujazeiro, quer seja para o maracujá-doce, quer seja para o azedo. Este fato resolve uma das preocupações com a enxertia para a cultura, que é definir o melhor método, e abre possibilidades para a discussão sobre a questão fitossanitária entre as espécies com maior tolerância ou resistência aos diversos patógenos. Assim, após detectadas as espécies mais adequadas em relação às características fitossanitárias, sabe-se que adequar o método de enxertia não será problema, pois até o momento não há relatos de incompatibilidade entre espécies de maracujazeiro.

Porta-enxertos

São José (1994) relata que o fruticultor tem grande possibilidade de escolha de diversos porta-enxertos, devido ao comportamento diferenciado das espécies em relação a nematóides. Klein et al. (1984) afirmam que *P. giberti* (maracujá); *P. maliformis* (maracujá-maçã); *P. serrato digitada* (maracujá-de-pedra) e *P. alata* (maracujá-guaçu) são altamente suscetíveis, e *P. edulis flavicarpa* (maracujá-amarelo); *P. edulis* (maracujá-roxo) e *P. caerulea* são resistentes aos nematóides formadores de galhas.

Em relação à fusariose, Manica (1981) relata diversas medidas de controle, como, por exemplo, evitar o uso de maracujá-roxo

como porta-enxerto ou pé-franco, por esta espécie mostrar-se muito suscetível.

Pace (1984) e São José (1991) relatam a necessidade de usar porta-enxertos resistentes para evitar a fusariose. Porém, deve-se atentar para o fato de que as espécies de maracujazeiro apresentam polinização aberta e, devido a este fato, a mesma espécie pode ser resistente em um local e ser suscetível em outro. Exemplo deste fato é o maracujazeiro doce (*P. alata*), citado por Yamashiro & Landgraaf (1979) como resistente e, posteriormente, Yamashiro & Cardoso (1982) relatam que a espécie também pode ser considerada suscetível.

As espécies *P. aurantia*, *P. suberosa*, *P. herbertiana*, *P. caerulea*, *P. incarnata* e *P. edulis* f. *flavicarpa* são consideradas resistentes a *Fusarium* (Purss, 1958), podendo ser utilizadas como porta-enxerto. Manica (1981) relata que *P. alata*, *P. macrocarpa* e *P. quadrangularis* também são consideradas espécies resistentes, porém, apenas algumas linhagens de *P. edulis* f. *flavicarpa* são resistentes a *Fusarium*.

Gardner (1989) verificou que plântulas de *P. molissima*, *P. foetida* e *P. ligularis* foram suscetíveis a *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*, enquanto *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. suberosa* foram resistentes.

Kuhne & Logie (1977), comparando a produção e incidência de doenças em pés-francos de maracujazeiro roxo (*P. edulis*) com plantas enxertadas por garfagem em maracujazeiro amarelo tolerante (*P. edulis* f. *flavicarpa*) obtiveram que, após 21 meses, 80% dos pés-francos e 3% das plantas enxertadas estavam mortos ou doentes (infectados por *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*) e a produção das plantas enxertadas foi o dobro da obtida por pés-francos.

A partir de estudos patológicos, Terblanche et al. (1986) relatam que *P. caerulea*, utilizado como porta-enxerto para *P. edulis*, mostrou a mais alta resistência à podridão de raízes causada por *Fusarium* e podridão de colo causada por *Phytophthora* do que as outras espécies do estudo (*P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa*). São José (1994) afirma que, além de *P. caerulea*, o *P. flavicarpa* também é resistente a *Phytophthora*.

Em relação à morte prematura de plan-

tas, acredita-se que a solução está na seleção de cultivares ou porta-enxertos resistentes. Em Jaboticabal, São José (1994) relata que *P. caerulea*, *P. alata* e *P. macrocarpa* foram tolerantes; *P. giberti* e *P. setacea* resistentes; *P. serrato digitata*, *P. coccinea*, *P. cincinnati*, *P. incarnata* e *P. flavicarpa* suscetíveis. Oliveira et al. (1984) utilizaram mudas de *P. edulis f. flavicarpa*, enxertadas sobre *P. giberti*, plantadas em área com ocorrência de morte prematura, juntamente com mudas de pé-franco de *P. edulis f. flavicarpa* e observaram que apenas duas das 300 mudas enxertadas morreram após desfolha provocada por doenças da parte aérea e das 50 mudas de pé-franco apenas duas mantiveram-se vivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se verificar o quanto se tem buscado de soluções para a propagação do maracujazeiro, e o quanto ainda há de respostas a serem encontradas, especialmente em relação à fitossanidade e ao padrão oficial para a produção comercial das mudas. Além disso, não bastam as pesquisas, é necessário que o produtor tenha acesso às inovações tecnológicas e possam-se beneficiar destas de modo efetivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKAMINE, E.K.; BEUMONT, J.H.; BOWERS, F.A.I.; HAMILTON, R.A.; NISHIDA, T.; SHERMAN, G.D.; SHOJI, K.; STOREY, W.B. Passion fruit culture in Hawaii. Hawaii: University of Hawaii, 1956. 35p. (Extension Circular, 245).
- ALMEIDA, A. M.; NAKAGAWA, J.; ALMEIDA, R. M. de. Efeito do armazenamento na germinação de sementes de maracujá amarelo de diferentes estágios de maturação: experimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988a. p. 603-608.
- ALMEIDA, A. M.; NAKAGAWA, J.; ALMEIDA, R.M. Maturação de sementes de maracujá amarelo: experimento 1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988b. p. 625-630.
- CARVALHO, A.M. Melhoramento da cultura do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO DA CULTURA DO MARACUJÁ, 1, 1971, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1974. p. 1-9.
- CEREDA, E. **Cultura do maracujá**. Garça: UNESP/SEBRAE, 1994. 57p.
- CEREDA, E.; FIGUEIREDO, G.J.B. Multiplicação do maracujazeiro através do enraizamento de estacas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. p. 631-633.
- CEREDA, E.; PAPA, R.C.R. Enraizamento de estacas de espécies de maracujazeiro *Passiflora alata* Dryand e *P. edulis f. flavicarpa*. Deg., sob nebulização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p.375-378.
- COSTA, C.F.; OLIVEIRA, E.L.P.G.; LELLIS, W. T. Durabilidade do poder germinativo das sementes de maracujá. **Boletim IBB**, Salvador, v. 13, p.76-84, 1974.
- FERREIRA, G. **Estudo da embebição e do efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de Passifloráceas**. Botucatu: UNESP, 1998. 146p. Tese (Doutorado em Agronomia – Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 1998.
- FERREIRA, G. **Estudo do desenvolvimento de porta-enxertos para maracujá doce (*Passiflora alata* Dryander) em diversos substratos**. Botucatu: UNESP, 1996. 155p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 1996.
- FERREIRA, G.; FERNANDES, E.A.O.; CEREDA, E.; SALLAI, M.M. Influência de tipos de enxertia e de amarrão na formação de mudas de maracujazeiro doce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1998, p.375-378.
- GARDNER, D. E. Pathogenicity of *Fusarium oxysporum f. sp. passiflorae* to banana Poka and other *Passiflora* spp in Hawaii. **Plant Disease**, Saint Paul, v.73, n.6, p.476-478, 1989.
- GIACOMETTI, D. O maracujá, *Passiflora* sp. **Boletim de Agricultura do Departamento de Produção Vegetal**, Belo Horizonte, v.3, n.1/2, p.17-29, jan./fev. 1954.
- KLEIN, A.L.; FERRAZ, L.C.C.B.; OLIVEIRA, J.C. de. Comportamento de diferentes maracujazeiros em relação ao nematóide formador de galhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.207-209, fev. 1984.
- KUHNE, F. A. Cultivation of granadillas. **Farming in South Africa**, Pretoria, v.43, n.11, p.29-32, 1968.
- KUHNE, F.A.; LOGIE, J.M. Grandilla longevity improved by grafting. **Citrus and Subtropical Fruit Journal**, Nelspruit, n.524, p. 13-14, 1977. Abstract.
- LIMA, A.A.; BORGES, A.L.; CALDAS, R.C. Substratos para produção de mudas de maracujazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. v.3, p.808-809.
- LUNA, J.V.U. **Instruções para a cultura do maracujá**. Salvador: EPABA, 1984. 25p. (EPABA. Circular Técnica, 7).
- MANICA, I. **Fruticultura tropical: maracujá**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 151p.
- MELETTI, L.M.M. Maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims.). In: MELETTI, L.M.M. (Ed.). **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. p.198-204.
- MORLEY-BUNKER, M. J. S. Seed coat dormancy in *Passiflora* species. **Annual Journal**, v.8, p. 72-84, 1980.
- OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C.C.; NAKAMURA, K.; BAPTISTA, M. Comportamento de *Passiflora edulis* enxertado sobre *P. giberti* N. E Brown. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, EMPASC/Socieda-

- de Brasileira de Fruticultura, 1984. p.989-993.
- PACE, C.A.M. Comparação de quatro métodos de enxertia para o maracujazeiro amarelo *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, EMPASC/Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. p.983-988.
- PEREIRA, T.S.; ANDRADE, A.C.S. Germinação de *Psidium guajava* L. e *Passiflora edulis* Sims: efeito da temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.58-62, 1994.
- PIZA JÚNIOR, C. T. **A cultura do maracujá**. São Paulo: CATI, 1991. 102p.
- POPE, W.T. Maracujá de fruto comestível, sua cultura e exploração. **Fazenda**, v.31, n.8, p.229-231, 1936.
- PURSS, G. S. Studies of the resistance of species of *Passiflora* to *Fusarium* wilt (*F. oxysporum* f. *passiflorae*). **Queensl. J. Agric. Sci.**, v. 15, n. 2, p. 95-99, 1958.
- RUGGIERO, C. Enxertia do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.43-59.
- RUGGIERO, C. (Ed.) **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto : Legis Summa, 1987. 250p.
- RUGGIERO, C.; CORREA, L. S. Propagação do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 2, 1978, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal : UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1978. p. 24-28.
- SANCHEZ, S.V. **Influência de tipos de degomagem e armazenamento sobre a germinação de sementes e estudo sobre a quebra de dormência de maracujá-guaçu (*Passiflora alata* Ait)**. Jaboticabal: UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1980. 21p.
- SÃO JOSÉ, A. R. **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista-BA: UESB-DFZ, 1994. 225p.
- SÃO JOSÉ, A. R. Propagação do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.25-43.
- SOUZA CORRÊA, L. de; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C. Propagation of yellow passion fruit by graftage. **Proceedings of the Tropical Region American Society for Horticulture Science**, Mount Vermont, v. 23, p. 149-150, 1986.
- TERBLANCHE, J.H.; GRECH, N.; FREAN, R.; CRABBÉ, F.; JOUBERT, A. Good news for passion fruit industry. **Inf. Citrus Subtr. Fruit Res.**, Nespruit, n. 164, p. 1-2, 4-5, 1986. Abstracts.
- THAI, Y.T. Storage of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) seeds. **Malaysian Agricultural Journal**, Kuala Lumpur, v.51, p.118-23, 1977.
- THIMBA, D.N.; ITULYA, F. M. Rooting of purple passion fruit (*P. edulis* f. *edulis* Sims.) stem cuttings – I: influence of endogenous soluble carbohydrate and total protein. **East African Agricultural and Forestry Journal**, Nairobi, v. 48, n.1/4, 1982a.
- THIMBA, D.N.; ITULYA, F.M. Rooting of purple passion fruit (*P. edulis* f. *edulis* Sims.) stem cuttings – II: influence of indolebutyric acid (IBA). **East African Agricultural and Forestry Journal**, Nairobi, v. 48, n. 1/4, p. 5-9, 1982b.
- TORRES, A. C.; PINHEIRO, R. V. R.; SHIMOYA, C. Anatomia da origem e do desenvolvimento de raízes adventícias em estacas do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims forma *flavicarpa* Degener). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 24, n. 131, p. 19-35, jan./fev. 1976.
- YAMASHIRO, T.; CARDOSO, R. M. G. Ocorrência de murcha de *Fusarium* em maracujá-açu (*P. alata* Ait.) no estado de São Paulo. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 5, 1982, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1982. p. 52.
- YAMASHIRO, T.; LANDGRAFF, J.H. Maracujá-açu (*Passiflora alata* Ait.), porta-enxerto resistente à fusariose do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p. 918-921.

Veja na próxima edição
da revista Informe Agropecuário

Manejo de Microbacias

- . Matas ciliares
- . Áreas de preservação
- . Contaminação por pesticidas
- . Sistemas agroflorestais
- . Planejamento conservacionista
- . Tratamento de esgotos em áreas rurais

Leia e assine o
INFORME AGROPECUÁRIO



EPAMIG

Assinaturas
(31) 3488-6688

Ecofisiologia do maracujazeiro

Marco Antônio da Silva Vasconcellos¹

Jaime Duarte Filho²

Resumo - As Passifloráceas têm como principal centro de diversidade genética a América Tropical, desde a região Amazônica até o Paraguai e o Nordeste da Argentina. Entre as espécies utilizadas para consumo como fruta *in natura* (N) ou industrializada (I) destacam-se: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (maracujá-amarelo) (N e I), *P. edulis* (maracujá-roxo) (N e I), *P. alata* (maracujá-doce) (N), *P. ligularis* (N), *P. maliformis* (N), *P. mollissima* (N), *P. incarnata* (I e N) e *P. caerulea* utilizada como porta-enxerto). Em algumas regiões, principalmente Austrália, Nova Zelândia e África do Sul, são também cultivados comercialmente híbridos entre maracujá-amarelo e maracujá-roxo. Aspectos relacionados com o comportamento destas espécies, nas diferentes regiões produtoras são reportados, em sua grande maioria sob o ponto de vista de produção e qualidade de frutos. Não é dada a devida atenção para uma análise mais detalhada, na qual aspectos anatômicos, morfológicos e fisiológicos, que poderiam dar subsídios para uma melhor explicação dos resultados, às vezes contraditórios, observados nos trabalhos de pesquisa, não são considerados. A quase totalidade dos resultados apresentados é observada em experimentos com o maracujazeiro amarelo e roxo, que são as espécies mais cultivadas no mundo.

Palavras-chave: Maracujá; Passiflorácea; Sazonalidade; Fenologia; Radiação solar; Fotoperíodo; Temperatura; Estresse hídrico.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da fisiologia das espécies vegetais é de fundamental importância para a compreensão, direcionamento e otimização de várias práticas culturais empregadas durante seu cultivo, sendo esta a base para o avanço tecnológico da cultura com reflexos, não só na produção, produtividade, mas também principalmente na qualidade dos produtos colhidos.

BOTÂNICA

Uma descrição botânica mais detalhada das espécies do gênero *Passiflora* pode ser encontrada em Killip (1938), Sacco (1962) e Salomão & Andrade (1987).

Contudo, Maciel et al. (1994) descreveram o desenvolvimento de plantas de maracujazeiro amarelo em quatro fases, a saber:

a) fase embrionária: a planta é formada por um hipocótilo ereto, duas folhas cotiledonares e um epicótilo pouco visível;

b) fase juvenil: a planta apresenta um caule cilíndrico com entrenós curtos e folhas inteiras dispostas em filotaxia 2/5. Esta fase termina com o aparecimento das primeiras folhas lobadas e gavinhas, o que ocorre no final do segundo giro filotáxico;

c) fase de transição: nesta fase, a partir do terceiro até o sétimo giro filotáxico, na axila de cada folha trilobada saem as gavinhas e o entrenó aumenta de comprimento. Esta fase dura até a planta atingir cerca de 250cm, quando inicia a fase adulta;

d) fase adulta: caracterizada pela presença de botões florais e flores nos ramos principal e laterais. As primeiras flores em antese são observadas depois de completado o oitavo giro filotáxico.

De acordo com Kavati (1998), a primeira flor ocorre numa posição comparada ao 24º - 25º nó após o aparecimento da primei-

ra gavinha. Nos ramos laterais, as primeiras flores são observadas do quarto ao sétimo nó (contados de sua base).

Um aspecto que deve ficar claro é que após o aparecimento das primeiras flores, o processo continua indefinidamente, seguido do crescimento dos ramos. Na axila das folhas, onde são formadas as flores, novas flores não aparecerão, ou seja, a planta só forma flores em ramos em crescimento. Logo, ramos que já produziram flores não mais o farão. Contudo, na axila desta folha onde foi formada a flor existe uma gema vegetativa, que poderá formar novo ramo produtivo. O entendimento desta característica é fator básico para manejar a poda dentro de um cultivo comercial de maracujá.

Como mencionado, uma vez a planta estando em condições de florescer, este processo mantém-se continuamente durante o crescimento dela. Porém, o que se verifica nas diversas regiões de cultivo são períodos bem caracterizados de en-

¹Eng^o Agr^o, M.Sc., Prof. Assist. UFRRJ - Instituto de Agronomia - Dep^o Fitotecnia, CEP 23851-970 Seropédica - RJ.

²Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM-FECD, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas - MG. E-mail: duartefilho@epamigcaldas.gov.br

tressafra de produção, associados à falta de desenvolvimento da gema florífera, do florescimento e a problemas na fertilização da flor, fatores estes influenciados pelo ambiente.

De forma geral, as Passifloraceas respondem rapidamente às variações climáticas, notadamente à temperatura, à radiação solar, ao fotoperíodo e a chuvas.

Os maracujazeiros amarelo e doce são descritos como plantas do ciclo C_3 . Ao utilizar a técnica dos isótopos estáveis de carbono, verificam-se variações na razão isotópica de $^{13}C/^{12}C$ nas folhas destas espécies da ordem de -28% a -30%, o que, de acordo com Vogel (1993), caracterizam estas espécies como plantas do ciclo fotossintético C_3 .

SAZONALIDADE DE PRODUÇÃO

As espécies comerciais de maracujazeiro desenvolvem-se em condições climáticas distintas, variando das regiões quentes dos trópicos (0° latitude) até as de clima subtropical (35° latitude sul). Ainda, nas diferentes latitudes, o maracujazeiro é cultivado em altitudes que variam do nível do mar a 3.200m (Menzel & Simpson, 1994).

Nessas diferentes regiões, as plantas apresentam crescimento e desenvolvimento em taxas bem distintas, assim como para uma mesma situação climática as espécies e híbridos também apresentam comportamento diferente.

De forma geral, o maracujazeiro amarelo é uma planta adaptada para condições de temperatura mais elevada. Entretanto, quando cultivada em regiões com inverno mais acentuado, onde as temperaturas médias são mais baixas, ou em regiões de elevada altitude, as plantas terão nesse período do ano seu crescimento diminuído (praticamente paralisado), com redução no número de novas brotações e, conseqüentemente, no número de flores e frutos. Além disso, poderão ocorrer problemas de redução de produção por baixa frutificação causada pelo efeito negativo da baixa temperatura na fertilização das flores.

Em regiões mais afastadas dos trópicos ocorrem variações no comprimento do dia em função da época do ano. No inverno, o comprimento do dia cai a valores inferiores ao ideal para as plantas poderem responder em sua plenitude ao florescimento, ocorrendo uma queda acentuada, às vezes a paralisação total, na quantidade de flores

formadas.

Quando comparamos o comportamento do maracujazeiro amarelo em cultivos no Norte, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, não havendo limitação por água, veremos que no Norte do país (0° latitude) as plantas crescem e florescem continuamente, devido a pouca variação da temperatura e fotoperíodo ao longo do ano. Afastando-se para o Nordeste, este período começará a diminuir (11 a 10 meses) em função da latitude, uma vez que teremos o aparecimento de um inverno mais delimitado com uma pequena redução na temperatura e no fotoperíodo. Matsumoto & São José (1991), em Vitória da Conquista (Ba), (15° latitude sul), observaram plantas de maracujazeiro amarelo florescendo o ano todo, porém com uma redução no número de flores formadas no período de inverno. No Sudeste, o período de produção será menor que o do Nordeste, variando de 10 a 9-8 meses, uma vez que nesta região no outono/inverno as temperaturas são mais baixas e o comprimento do dia diminui mais acentuadamente. Na região Sul, os efeitos da temperatura e fotoperíodo serão fortes, reduzindo ainda mais o período produtivo das plantas, quando comparados com a região Sudeste.

Esta sazonalidade é verificada não só na produção de frutos, mas também na qualidade e no tempo de sua colheita. Logo, em épocas de menor temperatura do ano e/ou alta nebulosidade, os frutos terão seu ciclo aumentado, bem como tenderão a ser mais ácidos (menor *Ratio*) e mais coloridos.

O comportamento de outras espécies é totalmente distinto. Por exemplo, o maracujazeiro roxo adapta-se a condições de temperaturas mais amenas, sendo mais cultivado em regiões de maior altitude, assim como o maracujazeiro doce que no Brasil é cultivado principalmente em locais com cli-

ma mais frio, como Mogi das Cruzes (SP), região de Londrina (PR) dentre outras. Estas espécies apresentam potencial produtivo reduzido, quando cultivadas em regiões de clima muito quente.

RESPOSTAS A FATORES AMBIENTAIS

Vários autores, como Menzel & Simpson (1994), têm demonstrado que a produção do maracujazeiro está confinada a certas épocas do ano com frutificação afetada por mudanças na temperatura, fotoperíodo, radiação solar e precipitação. Contudo, a maioria destes estudos não reporta os modelos de crescimento vegetativo, florescimento e pegamento de frutos.

Fotoperíodo e radiação solar

Watson & Bowers (1965) foram os primeiros pesquisadores a constatar que o maracujazeiro amarelo requeria fotoperíodo longo para florescer. Estes autores relatam que as maiores produções do maracujazeiro foram obtidas em fotoperíodo de mais de 12 horas de luz, e que com o abaixamento deste ocorre redução do número de flores, chegando a planta a não florescer em fotoperíodo de menos de 8 horas. Ainda segundo estes autores, o efeito do fotoperíodo sobre o crescimento vegetativo foi marcante, onde em fotoperíodos de menos de 8 horas e mais de 16 horas, as plantas apresentaram um aumento acentuado no crescimento (comprimento do ramo, comprimento do entrenó e número de nós) em detrimento ao florescimento, ao passo que plantas expostas a fotoperíodo de 12 horas de luz apresentaram menor crescimento porém maior número de flores (Quadro 1).

Como citado anteriormente, a influência

QUADRO 1 - Dados do comportamento de plantas de maracujazeiro amarelo submetidas a diferentes fotoperíodos

Fotoperíodo	Comprimento do ramo (m)	Número de nós	Número de flores	Comprimento do entrenó (cm)
Longo (>16h)	3,2	41	18	7,9
Natural (>12h)	1,4	33	20	4,2
Curto (8h)	3,6	39	0	9,2

FONTE: Dados básicos: Watson & Bowers (1965).

do comprimento do dia sobre o florescimento do maracujazeiro é bastante marcante, observando-se respostas diferenciadas entre as espécies. O maracujazeiro doce parece ter uma exigência quanto ao fotoperíodo diferente do maracujazeiro amarelo, pois plantas desta espécie, mesmo no período de inverno nos estados de São Paulo e Paraná, apresentam maior quantidade de flores do que as do maracujazeiro amarelo. A redução no número de flores nesta situação também existe, porém em menor magnitude do que a observada para o maracujazeiro amarelo.

Menzel & Simpson (1988) estudando o efeito da radiação solar sobre o crescimento e florescimento do híbrido E-23 (roxo X amarelo) verificaram que as plantas, submetidas à baixa radiação solar 2,1 e 6,3 MJ.m⁻².dia⁻¹, apresentaram maior comprimento do ramo e este diminuiu com o aumento da radiação solar. Já a área foliar, o número de botões florais, o número de flores abertas e o peso de matéria seca aumentaram com a elevação da radiação solar incidente, até o nível de 20,9 MJ.m⁻².dia⁻¹ (Quadro 2).

Ainda segundo Menzel & Simpson (1988), um período intermitente de uma a quatro semanas de forte sombreamento, durante um período de pleno sol, induziu efeito residual sobre o crescimento e florescimento, reduzindo o florescimento e o potencial de produção significativamente. Este fato sugere que trocas sazonais de radiação solar, observadas no inverno em áreas subtropicais e durante as estações chuvosas (alta nebulosidade) nas regiões tropicais, influenciam na produtividade do maracujazeiro.

Isto pode explicar a redução na produção por planta, quando o plantio é feito de

forma adensada, o que leva a um sombreamento entre os ramos das plantas.

Quanto aos sistemas de condução da cultura, atualmente adotados, o efeito do sombreamento (diminuição na radiação solar) sobre as folhas explica, em parte, porque o sistema em "latada" é mais produtivo que o em espaldeira vertical com 1 ou 2 fios, onde no primeiro mais folhas ficam expostas diretamente à radiação solar, permitindo assim um maior ganho fotossintético com reflexos positivos na produção. Já na espaldeira vertical forma-se um emaranhado de ramos sobrepostos, nos quais as folhas dos ramos mais internos recebem pouca luz e apresentam taxa fotossintética muito baixa, levando em algumas situações a folhas que pela idade funcionariam como fonte de fotoassimilados a atuarem com drenos.

Duarte Filho (1996) e Vasconcellos (1991) têm mostrado o comportamento diferenciado das espécies e cultivares de maracujazeiros quanto à troca de radiação solar. Vasconcellos (1991) relata que plantas de maracujá-doce apresentam uma correlação alta e negativa entre o tempo decorrido do aparecimento do botão floral a antese da flor X radiação solar e entre o tempo decorrido da polinização a colheita dos frutos X radiação solar, com valores de $r^2 = -0,5716$ e $r^2 = -0,8447$, respectivamente.

Temperatura

Variações sazonais de temperatura têm sido sugeridas como responsáveis por flutuações na produção do maracujazeiro amarelo, quando devidamente suprido por água.

Temperaturas baixas reduzem o metabolismo das plantas, diminuindo a taxa de crescimento e limitando o seu potencial

produtivo. Convém lembrar que a produção é reflexo de uma florada que ocorreu cerca de 50-60 dias antes da colheita.

De acordo com Menzel & Simpson (1994), os efeitos mais drásticos das baixas temperaturas ocorrem quando associados à baixa radiação solar.

Em trabalhos com híbridos de maracujá-roxo X maracujá-amarelo, Menzel et al. (1987) constataram os efeitos diferenciados dos híbridos testados, quando submetidos a regimes de temperatura dia/noite de 30°/25°C; 25°/20°C; 20°/15°C e 15°/10°C. Para os híbridos E-23 e Purple Gold, o aumento do crescimento vegetativo a 30°/25°C e 25°/20°C, quando comparado com 20°/15°C, foi associado a uma redução no número de botões florais e flores abertas. O híbrido Lacey nos diferentes regimes térmicos não floresceu. O híbrido Purple Gold apresentou o maior número de botões florais e flores abertas a 20°/15°C. A 15°/10°C e 30°/25°C o crescimento e o número de flores abertas foram reduzidos. Estes autores concluíram que o critério de seleção, visando o desenvolvimento e a adaptação de novos materiais genéticos, deve levar em consideração a tolerância ao frio e também a altas temperaturas.

Utsonomiya (1992) e Simon & Karnatz (1983) também reportam efeitos da temperatura sobre o crescimento e a produção do maracujazeiro amarelo.

A temperatura também influencia a produtividade do maracujazeiro por afetar a fertilização das flores (Ishihata, 1983). Segundo Ishihata (1983), temperaturas entre 25° e 30°C foram ótimas para germinação do pólen do maracujá-roxo. Praticamente não existiu germinação do pólen a temperaturas de 15°C e 35°C. Menor número de sementes e redução no tamanho dos frutos observados a temperaturas de 18°C e 25°C foram, provavelmente, reflexos da redução da germinação do pólen, embora o pegamento de frutos tenha sido similar. Menzel & Simpson (1994) relatam que baixo pegamento de frutos tem sido observado na Austrália em dias quentes e secos, com temperaturas máximas de 36°C. Esta situação poderia estar afetando não a germinação do pólen como também ser simplesmente um reflexo da baixa umidade no estigma.

Patterson et al. (1976), citados por Menzel & Simpson (1994), estudando a sensibilidade de algumas Passifloráceas a

QUADRO 2 - Efeito da radiação solar sobre o crescimento e desenvolvimento do híbrido E-23 (roxo X amarelo)

Radiação solar média (MJ.m ⁻² .dia ⁻¹)	Comprimento do ramo (m)	Área foliar (m ²)	Número de botões florais	Número de flores abertas	Peso de matéria seca (g)
20,9	2,8	2,2	31,6	14,4	33,5
14,6	3,4	2,1	28,7	10,0	29,4
10,5	3,8	2,1	28,8	6,3	28,4
6,3	4,0	1,5	9,5	3,5	17,1
2,1	4,0	1,4	2,0	0,2	12,0

injúrias ao frio (chilling), verificaram ocorrer diferenças no comportamento das espécies testadas, listadas em ordem crescente de resistência: maracujazeiro amarelo < *P. maliformis* < *P. cincinnata* < maracujá-roxo < *P. caerulea*, com alguns híbridos, ocupando lugares intermediários. Smillie & Nott (1979), citados por Menzel & Simpson (1994), relatam o comportamento de Passifloraceas ao calor, de acordo com a seguinte ordem crescente de tolerância: *P. cincinnata* e *P. caerulea* foram menos tolerantes que o maracujazeiro roxo, maracujazeiro amarelo e *P. quadrangularis*. Estes dados reforçam a melhor performance do maracujazeiro roxo em condições de clima mais frio do que o maracujazeiro amarelo e o comportamento inverso em regiões mais quentes. *P. caerulea* tem sido utilizada como porta-enxerto na África do Sul em regiões de clima mais frio, o que explica seu bom comportamento na adaptação àquelas condições climáticas.

Disponibilidade de água (estresse hídrico)

O maracujazeiro é reportado como uma planta que necessita de grandes quantidades de água para um pleno sucesso na produção de frutos. Em condições de baixa disponibilidade hídrica, as plantas apresentam diminuição no crescimento de folhas, na produção de flores, no tamanho de frutos e no volume de polpa produzida. Um período de seca bastante severo leva a uma queda nas folhas e frutos. A falta de umidade no solo pode não só afetar a produção atual como também afetar o desenvolvimento e o florescimento dos ramos do próximo ciclo de produção (Morton, 1967 e Fisch, 1975 citados por Menzel & Simpson, 1994).

Milne et al. (1977) demonstram o efeito positivo da irrigação sobre a produção do maracujazeiro com um aumento de 95%. Estes autores observaram não existir diferenças entre os turnos de irrigação de 7, 14 e 28 dias.

Menzel et al. (1986) relatam que plantas do híbrido E-23, em solos com estresse hídrico, tiveram reduzidos o seu peso seco, área foliar, comprimento dos ramos, número de nós, número de botões florais e flores abertas. A iniciação do botão floral também foi sensível ao estresse hídrico, não se observando o aparecimento (iniciação) de botões florais nos ramos das plantas submetidas ao estresse por água enquanto,

o desenvolvimento dos botões florais já formados parece mostrar alguma resistência à dessecação, uma vez que não ocorreu uma prematura abscisão das flores formadas que apresentaram menor tamanho. Nas plantas submetidas aos tratamentos de seca, o peso seco das raízes estava em maior proporção que o das folhas. Os ramos apresentaram-se finos, as gavinhas curtas, folhas e flores menores e os ramos laterais apareceram em menores números que o das plantas-controle (sem estresse). O estresse hídrico também acelerou a abscisão foliar.

Pelo apresentado, pode ser constatado que um estudo mais detalhado sobre o comportamento das Passifloráceas quanto ao estresse hídrico é de suma importância, não só para indicar e, de certa forma, quantificar uma provável sazonalidade na produção, como também para obter um *screening* de potenciais porta-enxertos em relação à seca.

CONCLUSÃO

Pelo o exposto pode-se constatar que as diferentes espécies de Passifloráceas cultivadas respondem de forma diferenciada aos efeitos das condições ambientais de cultivo, bem como aos diferentes sistemas de condução adotados, visando à exploração comercial. Este estudo busca despertar o interesse para a pesquisa básica com a cultura, objetivando um melhor entendimento sobre a fisiologia do maracujazeiro, o qual permite um maior aproveitamento (produtividade e qualidade final do produto) das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DUARTE FILHO, J. Aspectos do florescimento e caracterização do fruto do maracujá *caerulea* (*Passiflora caerulea* L.). Botocatu: UNESP, 1996. 72p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1996.
- ISHIHATA, K. On the pollen germination of purple passionfruit, *Passiflora edulis* Sims. *Bulletin Faculty of Agriculture Kagoshima University*, v.33, p.7-12, 1983.
- KAVATI, R. Florescimento e frutificação do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) In: RUGGIERO, C. *Maracujá: do plantio a colheita*. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.107-129.
- KILLIP, E. P. *The american species of Passifloraceae*. Chicago: Field Museum of Natural History, 1938. 613p. (Botanical Series, 19).
- MACIEL, N.; BAUTISTA, D.; AULAR, J. Crescimento, desarrollo y arquitectura de *Passiflora*

- edulis f. flavicarpa*. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.*, Campeche, n.38, p.133-138, 1994.
- MATSUMOTO, S.N.; SÃO JOSÉ, A. R. Fatores que afetam a frutificação do maracujazeiro amarelo. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). *A cultura do maracujá no Brasil*. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.109-123.
- MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. R. Effect of continuous shading on growth, flowering and nutrient uptake of passionfruit. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.35, p.77-78, 1988.
- MENZEL C. M.; SIMPSON, D. R. Passion-fruit. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P. C. (Ed.). *Handbook of environmental physiology of fruit crops*. Boca Raton: CRC Press, 1994. v.2: Sub-tropical and tropical crops. p.225-241.
- MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. R.; DOWLING, A. J. Water relations in passionfruit: effect of moisture stress on growth, flowering and nutrient uptake. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.29, p.239-249, 1986.
- MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. R.; WINKS, C. W. Effect of temperature on growth, flowering and nutrient uptake of three passionfruit cultivars under low irradiance. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.31, p.259-268, 1987.
- MILNE, D. L.; DE VILLIERS, E. A.; LOGIE, J. M.; BREDELL, G. S.; BARNARD, C. J.; KUNHE, F. A. Gorwing granadillas. *Citrus and Subtropical Fruit Journal*, Johannesburg, v.524, p.16, 1977.
- SACCO, J. C. *Flora ilustrada do Rio Grande do Sul: Passifloraceae*. Porto Alegre: Universidade do Rio Grande do Sul, 1962. 29p. (Boletim, 12. Fascículo, 4).
- SALOMÃO, T. A.; ANDRADE, V. M. Botânica In: RUGGIERO C. *Maracujá*. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.20-39.
- SIMON, P.; KARNATZ, A. Effect of soil and air temperature on growth and flower formation of purple passionfruit (*Passiflora edulis* Sims var. *edulis*). *Acta Horticulturae*, The Hague, n.139, p.83-90, 1983.
- SMILLIE, R. M.; NOTT, R. Heat injury in leaves of alpine, temperate and tropical plants. *Australian Journal of Plant Physiology*, Victoria, v.6, p.135, 1979.
- UTSONOMIYA, N. Effect of temperature on shoot growth, flowering and fruit growth of purple passionfruit (*Passiflora edulis* Sims var. *edulis*) *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.52, p.63-68, 1992.
- VASCONCELLOS, M. A. S. *Biologia floral do maracujazeiro doce (Passiflora alata Dryand.) nas condições de Botucatu-SP*. Botucatu: UNESP, 1991. 99p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, 1991.
- VOGEL, J.C. Variability of carbon isotope fractionation during photosynthesis. In: EHLE-RINGER, J.R.; HALL, A. E.; FARQUHAR, G.D. (Ed.). *Stable isotope and plant carbon-water relations*. San Diego: Academic Press, 1993. p.29-46.
- WATSON, D. P.; BOWERS, F. A. Long days produce flowers on passionfruit. *Hawaii Farm Science*, Honolulu, v.14, n.2, p.3-5, 1965.

Manejo integrado de pragas do maracujazeiro

Marcos Antonio Matiello Fadini¹
Lenira Viana Costa Santa-Cecília²

Resumo - Biologia, danos e métodos de controle das espécies de insetos e ácaros que ocorrem em plantios de maracujazeiro, bem como algumas regras gerais do manejo integrado e suas particularidades no controle de pragas desta cultura, são aqui discutidos para que produtores e técnicos possam, dentro das suas possibilidades, racionalizar e reduzir o uso de produtos fitossanitários na cultura do maracujá.

Palavras-chave: Maracujá; *Passiflora* spp.; Controle integrado

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro (*Passiflora* spp.) hospeda uma grande diversidade de insetos e ácaros. Algumas espécies podem causar injúrias capazes de provocar danos econômicos, por reduzir a produção de frutos e até mesmo levar as plantas à morte (Brandão et al., 1991). Dentre as espécies destacam-se as lagartas desfolhadoras e percevejos sugadores, considerados pragas freqüentes e severas nas principais regiões produtoras de maracujá no Brasil (Ruggiero et al., 1996). Outras, como as moscas, besouros, abelha doméstica, abelha irapuá, formigas e ácaros podem também causar injúrias e, quando em conjunto, provocam a redução da produção dos frutos do maracujazeiro (Boiça Júnior, 1998).

O manejo da população de pragas do maracujazeiro, como qualquer outra cultura, possui regras gerais que têm o objetivo de otimizar economicamente a operação de controle (Pedigo, 1989). Algumas destas são citadas a seguir:

- utilizar, de forma coordenada, múltiplas táticas de controle de pragas;
- considerar fatores como as condições ambientais, a fenologia da planta, densidade de inimigos naturais, custo de controle e o estágio de de-

envolvimento da praga na tomada de decisão de controle;

- evitar a aplicação preventiva de inseticidas, com base em datas pré-fixadas;
- evitar a aplicação de inseticidas com largo espectro de ação;
- monitorar e identificar pragas na lavoura;
- determinar os níveis populacionais das pragas capazes de causar danos econômicos;
- utilizar produtos fitossanitários registrados para a cultura.

Estas indicações técnicas também minimizam os riscos de contaminação para o agricultor, inimigos naturais da praga, meio ambiente e o consumidor final.

O objetivo deste artigo é esclarecer detalhes sobre a biologia, danos e controle das pragas da cultura do maracujazeiro, visando suprir a demanda, principalmente, de produtores rurais e técnicos que trabalham na área.

PRAGAS DO MARACUJAZEIRO

A seguir são apresentadas as principais pragas do maracujazeiro.

Lagartas desfolhadoras

Apesar da ocorrência freqüente de lagartas em maracujazeiro, somente algumas espécies causam danos econômicos. *Dione juno juno* destaca-se por seu comportamento gregário, formando agrupamentos nas folhas e ramos, o que lhe confere maior capacidade de consumo foliar e, conseqüentemente, maior intensidade de desfolha às plantas. *Agraulis vanillae vanillae* apresenta hábito solitário e faz posturas isoladas, encontrando-se ovos e posteriormente lagartas sozinhas. Ambas espécies podem ocorrer ao mesmo tempo sobre a cultura do maracujazeiro e causar-lhe desfolha variável (Fancelli, 1994).

Dione juno juno (Cramer, 1779)
(Lepidoptera, Nymphalidae)

Morfologia e biologia

Na fase adulta, mede aproximadamente 50mm a 70 mm de envergadura. As asas anteriores são de coloração geral alaranjada, com a margem superior, ângulo apical e margem externa negras. As asas posteriores também são alaranjadas, com larga faixa negra que percorre a margem externa. A página inferior das asas é de coloração pardacenta, com numerosas manchas prateadas (Menezes, 1996) (Fig. 7, p.43). A ovipo-

¹Eng^a Agr^a, M. Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM-FECD, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas-MG. E-mail: fadini@epamigcaldas.gov.br

²Eng^a Agr^a, M. Sc., Pesq. IMA/EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG. E-mail: scecilia@ufla.br

sição é realizada na face abaxial das folhas do maracujazeiro. Os ovos são alongados e apresentam-se agrupados, em número de 70 a 180. A princípio, são amarelados, posteriormente ficam avermelhados e, próximo da eclosão das lagartas, assumem uma tonalidade castanha.

As lagartas recém-nascidas medem cerca de 1,5mm de comprimento, têm coloração amarelo-escura, com o corpo recoberto de espinhos e apresentam hábito gregário (Fig. 8, p.43). A lagarta, quando bem desenvolvida, pode ser encontrada isolada e mede de 30mm a 35mm de comprimento, tem coloração escura e o corpo recoberto por espinhos (Fig. 9, p.43) (Fancelli, 1994 e Menezes, 1996).

O ciclo desta praga no inverno é de, aproximadamente, 45 dias, sendo o período de incubação de sete dias, a fase de lagarta em torno de 26 dias e a de crisálida 12 dias (Gallo et al., 1988).

Agraulis vanillae vanillae
(Linn., 1758)
(Lepidoptera, Nymphalidae)

Morfologia e biologia

Os adultos possuem coloração alaranjada, medem em torno de 60mm a 75mm de envergadura, com pontuações esparsas pretas na asa anterior e uma faixa preta na asa posterior ao longo da margem externa com áreas mais claras. Os ovos são colocados isoladamente, em geral na face inferior das folhas novas e também no caule. Quando eclodem, as lagartas medem 3mm de comprimento e possuem coloração branco-pardacenta. Ao alcançarem o tamanho máximo (35mm a 40mm de comprimento), apresentam uma coloração amarela mais escura, com duas faixas laterais de cor marrom, corpo recoberto por espinhos pretos e cabeça bem escura. O ciclo desta praga no verão é de 27 dias (Medina et al., 1980 e Boiça Júnior, 1998).

Injúrias

O ataque causado por essas lagartas caracteriza-se pela existência de folhas danificadas, com redução da área foliar,

retardando o crescimento da planta o que poderá afetar sensivelmente a produção (Fig. 10, p.43).

Os prejuízos são mais acentuados em plantas jovens, pois podem provocar desfolhas totais, culminando com a morte da planta em casos de ataques sucessivos (Fancelli, 1994). Além dos prejuízos causados pelo desfolhamento das plantas, registraram-se também corte das brotações novas, dano às flores (De Bortoli & Busoli, 1987) e raspagem dos ramos do maracujazeiro (Fancelli, 1992).

Percevejos

Os percevejos são as pragas mais severas que atacam o maracujazeiro. Estes insetos provocam injúrias às plantas por sugarem a seiva das partes tenras das flores, frutos, ramos e botões florais (Boiça Júnior, 1998). Possuem grande mobilidade no campo e um número considerável de plantas hospedeiras alternativas ao maracujazeiro, fato que possibilita a manutenção das populações mesmo em locais onde a cultura não está implantada. Devido a estas características, os percevejos têm um grande potencial de provocar danos à cultura do maracujá, de maneira que suas populações devem ser periodicamente monitoradas no campo.

No Brasil, as principais espécies de percevejos encontradas atacando a cultura pertencem às famílias Coreidae e Tingidae (Quadro 1). Dentre elas, a espécie *Diactor bilineatus* Fabricius, 1803, o percevejo-do-maracujá, que provoca danos bastante significativos.

Percevejo-do-maracujá
Diactor bilineatus (Fabr., 1803)
(Hemiptera, Coreidae)

Indicado como uma das principais pragas que atacam o maracujazeiro, o percevejo-do-maracujá, *D. bilineatus*, leva este nome por hospedar-se exclusivamente em planta desta cultura. Outras espécies de percevejos também atacam o maracujazeiro (Quadro 1) e suas injúrias e medidas de controle são semelhantes e podem ser generalizadas daquelas aqui representadas para o *D. bilineatus*.

QUADRO 1 - Algumas espécies de percevejos-pragas que atacam a cultura do maracujazeiro no Brasil

Família	Espécie
Coreidae	<i>Diactor bilineatus</i> (Fabr. 1803)
	<i>Holymeria clavigera</i> (Herb, 1784)
	<i>Holymeria histrio</i> (Herb, 1803)
	<i>Leptoglossus dilaticolis</i> (Guer., 1838)
	<i>Leptoglossus fasciatus</i> (West., 1842)
	<i>Leptoglossus gonagra</i> (Fabr., 1775)
Tingidae	<i>Corythaica monocha</i> (Stal, 1858)
	<i>Gargaphia lunulata</i> (Mayr, 1865)

FONTE: Boiça Júnior (1998).

Morfologia e biologia

A espécie *D. bilineatus* na fase adulta pode alcançar comprimento médio de 20mm, para os machos, e 21,5mm, para as fêmeas. Na parte dorsal do corpo, de coloração verde-escura, apresentam-se duas linhas longitudinais alaranjadas. A cabeça também possui coloração alaranjada com antenas longas, finas e com quatro artículos, que ultrapassam o comprimento do corpo. As pernas são ambulatórias, tendo no par posterior, encontrado nas tíbias, expansões foliáceas bem perceptíveis de coloração verde-escura com manchas alaranjadas (Mariconi, 1952/1954).

A oviposição é realizada geralmente nas faces abaxiais das folhas em grupos de seis a nove ovos, os quais possuem formato elíptico com a base achatada, comprimento médio de 3mm e largura de 1,6mm e coloração amarelada e brilhante. As fases jovens eclodem de 13 a 16 dias após a postura, passando cinco dias no estágio ninfal.

Injúrias

O percevejo-do-maracujá ataca preferencialmente as partes mais novas e tenras da planta, sugando botões florais e frutos novos. Contudo, outras partes como ramos, brotações, flores também são atacadas (Gallo et al., 1988). Em consequência destas injúrias, as partes atacadas tendem a murchar e, quando severamente atacadas, botões e frutos novos geralmente caem (Boiça Júnior, 1998). Os frutos que ainda resistem ao ataque perdem peso, alteram a coloração e o tamanho, o que prejudica a sua comercialização *in natura* (Ruggiero et al., 1996).

Besouros desfolhadores

Broca-da-haste

Philonis passiflorae (O'Brien, 1984)
(Coleoptera, Curculionidae)

A broca-da-haste ou broca-do-maracujazeiro foi descrita a partir de indivíduos coletados em *Passiflora* sp., no município de Santo Amaro, estado da Bahia (O'Brien, 1984). Esta espécie também foi observada em plantios de maracujazeiro efetuados nos anos de 1996/1997, nos municípios de Mociminho e Teófilo Otoni (Minas Gerais).

Morfologia e biologia

Os adultos de *P. passiflorae* apresentam de 5mm a 7 mm de comprimento, coloração marrom-acinzentada na região da cabeça e protórax. Os élitros possuem coloração amarelada com duas faixas marrons que se cruzam (Fig. 11, p.43).

A fêmea oviposita sobre os ramos da planta, não havendo preferência quanto a idade do ramo (Boaretto et al., 1994). Quando eclodem, oito a nove dias após a postura, as larvas, que possuem coloração esbranquiçada e ápoda, iniciam a perfuração de galerias (Fig. 12, p.43) Após completar o período larval (53 a 70 dias) e o período pupal (14 a 35 dias), o adulto emerge do interior das galerias através de orifícios (Fig. 13, p.44) (Gallo et al., 1988).

Injúrias

A broca-da-haste recebe este nome, por perfurar as hastes do maracujazeiro para completar seu desenvolvimento na fase jovem. A construção de galerias longitudinais pela larva provoca o engrossamento da haste, o que dificulta a passagem de seiva para as partes aéreas, sintomas que identificam o ataque da praga. Próximo ao engrossamento da haste também é observada a presença de um orifício e fezes da praga (Fig. 14, p.44). Com o desenvolvimento da larva, o ramo perfurado também tem seu desenvolvimento retardado, tornando-se frágil e quebradiço (Fancelli & Mesquita, 1998 e Boiça Júnior, 1998). Estas injúrias provocam a redução do peso e do número de fruto.

Moscas

São registrados ataques de moscas nos

botões florais ou nos frutos do maracujazeiro, o que pode ocasionar queda destes, tornando-os imprestáveis para o consumo.

Moscas-das-frutas

Dentre as diversas espécies de moscas do gênero *Anastrepha* que atacam frutos do maracujazeiro, *A. pseudoparallela* destaca-se como a mais freqüente e apresenta preferência por plantas do gênero *Passiflora* (Zucchi, 1988).

Anastrepha pseudoparallela
(Loew, 1873)
(Diptera, Tephritidae)

Morfologia e biologia

Também conhecida como mosca-do-maracujá. Os adultos medem cerca de 8,0mm de comprimento e apresentam um colorido predominantemente amarelo, com desenhos característicos nas asas e com o mediotergito amarelo (Fig. 15, p.45) (Gallo et al., 1988). Em frutos de maracujazeiro, coletados no município de Lavras (MG), foram encontradas até nove larvas/fruto.

Ceratitis capitata
Wied, 1824.
(Diptera, Tephritidae)

Morfologia e biologia

Os adultos medem de 4mm a 5mm, de comprimento por 10mm a 12mm de envergadura, têm coloração amarelada, porém suas asas exibem tonalidade rosa com listras amareladas. As larvas são de coloração esbranquiçada, corpo vermiforme e ápodes. O período larval ocorre dentro da fruta, onde, posteriormente, ao final, as larvas abandonam e migram ao solo para a pupação, a uma profundidade de 1 a 10cm (Gallo et al., 1988). O ciclo de desenvolvimento de ovo à fase adulta é em torno de 31 dias, sendo o período de incubação de dois a seis dias e a fase larval e pupal de 9 a 13 e 10 a 20 dias, respectivamente.

Injúrias

As larvas das moscas-das-frutas destroem o interior dos frutos, tornando-os imprestáveis ao consumo. Podem provocar a queda de frutos novos. Naqueles mais

desenvolvidos, causam o murchamento (Fig.16, p.45).

Moscas-do-botão-floral

Silba pendula (Bezzi, 1919)
(Diptera, Lonchaeidae)

Morfologia e biologia

O adulto mede cerca de 4mm de comprimento, apresenta coloração preta, com reflexos metálico-azulados (Gallo et al., 1988).

Protearomyia sp.
(Diptera, Lonchaeidae)

Esta espécie foi observada atacando botões florais em maracujazeiros no município de Araguari (MG).

Morfologia e biologia

Os adultos são de coloração preta, com aspecto metálico brilhante, apresentando o primeiro e segundo tarsômeros e pulvilos de coloração amarela. Medem cerca de 7mm a 9 mm de envergadura (Boiça Júnior, 1998).

Injúrias

As larvas das moscas-do-botão-floral atacam a parte interna das flores, o que provoca a queda destas (Boiça Júnior, 1998).

OUTRAS PRAGAS

Além das já descritas e discutidas, o maracujazeiro possui um grupo de pragas menos severo e menos freqüente que, de acordo com a região, pode vir a se tornar primário. Contudo, na maioria dos casos, essas pragas não causam danos econômicos à produção. Dentre elas estão as abelhas-domésticas, as abelhas-irapuá, as formigas e os ácaros.

Características do ataque dessas pragas e manejo de suas populações no campo

As abelhas-domésticas (*Apis mellifera*), tidas como uma espécie benéfica ao homem, principalmente por desempenhar um papel fundamental na polinização de grande número de espécies vegetais, é responsável pela retirada do pólen das flores antes da chegada das mamangavas (*Xylocopa* spp., Hymenoptera: Anthophoridae), o que

reduz a taxa de polinização das flores do maracujazeiro. Em algumas regiões, onde a disponibilidade de flores alternativas à do maracujazeiro é pequena e a quantidade de pólen escassa, as abelhas-domésticas podem provocar injúrias que causam danos consideráveis. Contudo, não é justificável o controle químico dessas abelhas.

As abelhas-irapuás (*Trigona* spp.) roem a base do botão floral e perfuram as sépalas na região do nectário. Podem causar a queda das flores do maracujazeiro, quando o ataque é mais intenso. Algumas vezes podem roer também o caule da planta (Silva et al., 1997). Estas abelhas têm coloração preta reluzente e medem, aproximadamente, 5,5mm de comprimento. Causam danos também à citricultura e à viticultura. O controle desta praga é de difícil execução, pois seus ninhos geralmente estão localizados em lugares críticos em matas ou em áreas urbanas, o que dificulta sua localização e destruição.

As formigas, tanto as cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.), quanto as lava-pés (*Solenopsis* spp.), causam injúrias esporádicas, mas, bem monitoradas, podem ser controladas. As formigas-cortadeiras causam desfolha o que reduz o desenvolvimento da planta. O controle pode ser feito através de iscas formicidas. As formigas-lava-pés alimentam-se da casca do fruto do maracujá o que pode favorecer a entrada de

doenças como a *Fusarium* (Boiça Júnior, 1998).

Diversas espécies de ácaros podem ocorrer na cultura do maracujazeiro sugando a seiva, causando malformação das nervuras e folhas e ocasionando a queda destas. Os ramos mais tenros, quando atacados, secam e morrem. Ataques às brotações reduzem o número de flores e prejudicam a produção (Flechtmann, 1972 e Oliveira, 1987). Entre estas espécies citam-se o *Brevipalpus phoenicis* Geijskes, 1939; *Polyphagotarsonemus latus* Banks, 1904; *Tetranychus* (T.) *mexicanus* McGregor, 1950 e *Tetranychus* (T.) *desertorum* Banks, 1900 (Boiça Júnior, 1998). Embora não tenha nenhum acaricida específico registrado para a cultura do maracujazeiro, produtos à base de enxofre têm sido utilizados, para o controle dessas espécies de ácaros em outras culturas, inclusive frutíferas.

CONTROLE

Para amenizar o ataque de pragas na cultura do maracujazeiro, podem-se fazer três tipos de controle: cultural, químico e biológico, conforme especificado a seguir.

Controle cultural

- recomendam-se, em áreas pequenas, catação manual, destruição de adultos, ninfas, posturas dos percevejos e lagartas e também a catação e enterrio de frutos atacados;

- eliminação das plantas hospedeiras de percevejos, como o melão-de-são-caetano, o chuchu e a bucha (Fancelli & Mesquita, 1998);
- realização da poda e destruição de ramos com engrossamento causado por broca-da-haste;
- plântio da cultura do maracujazeiro em área distante de árvores com frutos nativos ou não, hospedeiras das moscas-das-frutas, o que dificulta o ciclo biológico destas na área de cultivo;
- enterrio de botões florais atacados e utilização de plantas armadilhas como a pimenta-doce, para o controle da mosca-do-botão-floral (Boaretto et al., 1994);
- instalação de apiários próximo ao plantio de maracujá ou vice-versa deve ser evitada. É recomendável o plantio de espécies que sejam atraentes às abelhas, como o camará, eucalipto e manjeriço, em áreas adjacentes ao plantio de maracujazeiro (Boaretto et al., 1994).

Controle químico

Em grandes cultivos, o controle cultural torna-se dispendioso e ineficiente, havendo necessidade de utilizar produtos químicos, os quais estão relacionados no Quadro 2. Convém ressaltar o baixo nú-

QUADRO 2 - Relação de produtos registrados para o controle das principais pragas da cultura do maracujazeiro

Pragas	Características dos inseticidas						
	Nome técnico	Nome comercial	Grupo químico	Classe toxicológica	Carência (dias)	Dosagem/ 100 L água	Modo de aplicação
Lagartas desfolhadoras <i>D. juno juno</i>	Cartap	Cartap BR 500	tiocarbamato	II	14	120g	pulverização
	Cartap	Thiobel 500	tiocarbamato	II	14	120g	pulverização
<i>A. vanillae vanillae</i>	Fenthion	Lebaycid 500	organofosforado	II	21	100ml	pulverização
Percevejo-do-maracujá <i>D. bilineatus</i>	Fenthion	Lebaycid 500	organofosforado	II	21	100ml	pulverização
Moscas-das-frutas <i>Anastrepha</i> spp.	Fenthion	Lebaycid 500	organofosforado	II	21	100ml	pulverização

FONTE: Andrei (1999).

NOTA: Classes toxicológicas: I - Altamente tóxico; II - Medianamente tóxico; III - Pouco tóxico; IV - Praticamente não-tóxico.

mero de defensivos registrado para o uso na cultura do maracujazeiro pelo Ministério da Agricultura. A utilização criteriosa desses produtos, respeitando-se os inimigos naturais, os insetos polinizadores e o período de carência, reduz o impacto ao agroecossistema (Fancelli & Mesquita, 1998).

Segundo Ruggiero et al. (1996), a aplicação de defensivos agrícolas nas culturas do maracujá-amarelo e maracujá-roxo deve ser realizada durante a madrugada ou pela manhã. Já para o maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Ait), a aplicação deve ser realizada de madrugada ou nas épocas de baixa florada.

Durante a utilização dos produtos químicos, devem ser tomadas as devidas precauções contidas nos rótulos das embalagens e nos receituários agrônômicos, evitando-se eventuais problemas de intoxicações.

Controle Biológico

Diversos inimigos naturais habitam o agroecossistema do maracujazeiro, sendo o seu reconhecimento de grande importância para o manejo das pragas. Desta forma, na escolha do produto químico devem-se utilizar os que são seletivos aos parasitóides e predadores que atuam no controle biológico natural das pragas. O produtor deve consultar o técnico de sua região, que o auxiliará na escolha do inseticida que preencha este requisito.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Eng^o Agr^o Deny Alves Alvarenga, da Emater-MG, pelo fornecimento de parte dos dados apresentados no Quadro 2 e aos Drs. Júlio César de Souza e Paulo Rebelles Reis, da EPAMIG, pelas sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREI, E. (Coord.). **Compêndio de defensivos agrícolas**. São Paulo: Organização Andrei, 1999. 612p.
- BOARETTO, M.A.C.; BRANDÃO, A.L.S.; SÃO JOSÉ, A.R. Pragas do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista-BA: UESB- DFZ, 1994. p.99-107.
- BOIÇA JÚNIOR, A.L. Pragas do maracujá. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: UNESP, 1998. p. 175-207.
- BRANDÃO, A.L.S.; SÃO JOSÉ, A.R.; BOARETTO, M.A.C. Pragas do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.136-168.
- DE BORTOLI, S.A.; BUSOLI, A.C. Pragas do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.111-123.
- FANCELLI, M. **As lagartas desfolhadoras do maracujazeiro**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1992. 2p. (EMBRAPA-CNPMPF. Maracujá em Foco, 50).
- FANCELLI, M. Insetos: pragas do maracujazeiro e controle. In: LIMA, A. de A.; BORGES, A.L.; SANTOS FILHO, H.P.; SANTOS, L.B. dos; FANCELLI, M.; SANCHES, N.F. **Instruções práticas para o cultivo do maracujazeiro**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1994. p.26-32. (EMBRAPA-CNPMPF. Circular Técnica, 20).
- FANCELLI, M.; MESQUITA, A.L.M. Pragas do maracujazeiro. In: BRAGA SOBRI-NHO, R.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: EMBRAPA-SPI / Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. p.169-180.
- FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Nobel, 1972. 150p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 669p.
- MARICONI, F.A.M. Contribuição para o conhecimento do *Diactor bilineatus* (Fabricius, 1803) (Hemiptera - Coreidae), praga do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.21, p.21-42, 1952/1954.
- MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do. **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1980. 207 p. (ITAL. Frutas Tropicais, 9).
- MENEZES, M. de. As lagartas do maracujazeiro e seu controle. **Correio Agrícola**, São Paulo, n.4, p.58-59, 1996.
- O'BRIEN, C.W. Revision of the neotropical weevil genus *Philonis* (Cryptorhynchinae: Curculionidae). **Southwestern Entomologist**, v.9, p.232-239, 1984.
- OLIVEIRA, C.A.L. de. Ácaros. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.104-110.
- PEDIGO, L.P. **Entomology and pest management**. New York: MacMillan, 1989. 646p.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C. de; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J.G.; SILVA, J.R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 64p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 19).
- SILVA, M.M.; BUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.; CRUZ, C.D. Influência de *Trigona spinipes* Fabr. (Hymenoptera: Apidae) na polinização do maracujazeiro amarelo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.2, p.217-221, 1997.
- ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil, taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1, 1988, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.1-10.

Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro

Mário Sérgio Carvalho Dias¹

Resumo - Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro podem-se tornar fatores limitantes para o seu cultivo, uma vez que a maioria, quando não controlada eficientemente, causa danos irreparáveis na cultura, acarretando prejuízos altíssimos para o produtor. A fusariose, a mancha oleosa, a antracnose e a verrugose são as mais importantes. A fusariose tem dizimado plantios inteiros no Sudeste e Nordeste brasileiros, pois o agente patogênico, quando presente no cultivo, pode sucumbir todas as plantas, levando-as a uma murcha irreversível com conseqüente morte, o que reduz drasticamente a vida útil do maracujazeiro. A bacteriose, a antracnose e a verrugose ocorrem em quase todas as zonas produtoras e, quando não controladas adequadamente, podem também provocar perdas severas.

Palavras-chave: Maracujá; Fusariose; Morte prematura; Bacteriose.

INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como o primeiro produtor mundial de maracujá devido a uma crescente evolução na área de cultivo a partir da década de 70, com a instalação de indústrias para o beneficiamento de suco e a aceitação comercial da fruta para o consumo *in natura*. Entretanto, verifica-se uma baixa produtividade por área cultivada que pode ser explicada por fatores nutricionais, plantas matrizes de qualidade inferior, sistemas de condução inadequados, e também por problemas fitossanitários que aumentaram paralelamente com a expansão da cultura. Dentre estes problemas, as doenças podem-se tornar fator limitante para o cultivo do maracujazeiro, uma vez que a maioria, quando não controladas eficientemente, causa danos irreparáveis na cultura, acarretando prejuízos altíssimos para o produtor.

FUSARIOSE

A fusariose é uma das principais doenças do maracujazeiro, pois provoca murcha imediata, deficiência de água, colapso e morte das plantas em qualquer estágio de desenvolvimento. Devido à morte precoce das plantas, o período produtivo que normalmente é de quatro a cinco anos passa para três, dois ou até um ano. A capacidade de sobrevivência do patógeno no solo

por longos períodos é um dos principais agravantes no controle da doença (Bastos, 1976, Manica, 1981 e Oliveira et al., 1986). A fusariose foi relatada pela primeira vez em Queensland, na Austrália, em maracujazeiro roxo (*Passiflora edulis* Sims), no ano de 1941, sendo o seu agente causal identificado por Mcknight (1951), posteriormente foi classificado por Purss (1958) como *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*. Atualmente, a fusariose encontra-se relatada em vários países onde se cultiva o maracujazeiro, como Austrália, Estados Unidos, África do Sul, Sri Lanka, Angola, Quênia. No Brasil, a doença foi relatada por Carvalho & Carvalho (1968) em uma área experimental de Pariqueira-Açu, no Vale da Ribeira, em São Paulo e posteriormente no estado do Pará, em 1971, por Calvazara, citado por Masuda (1974), em plantas de maracujá-amarelo, contradizendo Purss (1958) que classificou o maracujá-amarelo como resistente.

Sintomas

A fusariose é caracterizada por uma rápida murcha, seguida de colapso e morte das plantas, sendo que, na maioria dos casos, somente plantas adultas são afetadas (Fig. 17, p.46). Porém, sob condições favoráveis, as plantas novas podem sucumbir ao ataque do patógeno, poucos meses após

terem sido transplantadas. A ausência de lesões no colo das plantas ou a podridão superficial das raízes distingue a murcha de *Fusarium* de outras doenças. Ocorre também um intenso escurecimento dos vasos condutores na região da raiz, do colo, do tronco, das hastes e dos ramos, sendo esta doença típica dos vasos do xilema, que ficam com suas paredes impermeabilizadas, o que impede a passagem da água para outros tecidos. Os frutos imaturos murcham e caem, porém aqueles em fase de maturação amadurecem normalmente (Kieli & Cox, 1961, Inch, 1978, Medina, 1980 e Manica, 1981).

Condições favoráveis

A disseminação do patógeno de um local infestado para outro dá-se por mudas e restos de plantas infectadas, sementes sem limpeza e frutos maduros contaminados. As plantas infectadas podem transmitir o patógeno para aquelas sadias, através do contato direto das raízes. Devido a *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae* formar clamidosporo (estrutura de resistência) e poder permanecer no solo por longos períodos, torna-o uma excelente fonte de inóculo para novos plantios, pois o fungo, quando encontra condições adequadas, pode penetrar nas raízes com ou sem ferimentos, desencadeando-se, assim, todo o

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39527-000 Nova Porteirinha-MG. E-mail: diasmsc@hotmail.com

processo infeccioso. As chuvas frequentes, aliadas a uma faixa de temperatura entre 20°C e 25°C, favorecem grandemente a disseminação e a virulência do patógeno na cultura, ocorrendo o inverso em épocas de climas mais amenos. As observações de campo, realizadas por Yamashiro (1987), indicaram, com mais frequência, a presença da doença em culturas localizadas em terrenos com tendência à umidade excessiva, tais como: baixadas, pontas de cabeceira, áreas planas com facilidade de formar poços ou aquelas em que o lençol freático é mais superficial.

Controle

O controle da fusariose é basicamente preventivo, visando a não-introdução do agente patogênico na área. Por essa razão, recomenda-se bastante rigor na escolha de mudas e sementes que serão utilizadas no plantio, que deve ser realizado em locais de solos bem-drenados e sem histórico de ocorrência da doença. Os tratamentos culturais devem ser feitos superficialmente com roçadeiras ou enxadas rotativas e, preferencialmente, recomenda-se a utilização de herbicidas no controle de plantas daninhas. O plantio de maracujá-roxo em pé franco deve ser evitado, pois este mostra-se muito suscetível. O controle de nematóides é uma prática aconselhável, pois os danos que estes causam nas raízes favorecem a entrada de *F. oxysporum* f. sp. *Passiflorae*. Yamashiro (1987) recomenda que, quando a doença se manifestar na cultura, sejam requeridos maiores cuidados, no sentido de evitar ao máximo a sua propagação. Para isso, a melhor medida é abandonar a área do foco, compreendida em sentido radial até a distância de cinco a seis plantas depois das últimas atacadas.

O uso de porta-enxertos resistentes à fusariose é a melhor forma de conviver com a doença em locais que já estejam contaminados. Na África do Sul, Grech & Rijkenberg (1991) relatam que *Passiflora edulis* Sims (maracujá-roxo) é explorada comercialmente em várias regiões, porém esta planta é muito suscetível a doenças causadas por *F. oxysporum* e *Phytophthora nicotinae*. Por isso, recomenda-se a utilização de *Passiflora caerulea* L. como porta-enxerto para *P. edulis*, uma vez que esta apresenta tole-

rância aos patógenos. A espécie *P. caerulea* ocorre em várias regiões do Brasil e tem sido estudada por várias instituições de pesquisa e universidades, quanto ao seu potencial como porta-enxerto, assim como *Passiflora quadrangularis*, *Passiflora macrocarpa*, *Passiflora suberosa* e *Passiflora gibert*. Gardner (1989) demonstrou também que plântulas de *Passiflora mollissima*, *P. ligularis* e *P. foetida* podem ser suscetíveis a *Fusarium oxysporum* f. sp. *Passiflorae*, porém verificou que algumas linhagens de *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. suberosa* são resistentes ao patógeno.

Morte prematura

Em várias regiões do Brasil, há algum tempo, vem-se observando morte repentina de plantas de maracujazeiro. Geralmente, ocorre naquelas em início de produção, sendo o ataque muito semelhante ao da fusariose. Várias tentativas de identificação desse ataque não tiveram sucesso. Entretanto, Dias (1997) relata que o tipo de murcha que acometia plantios de maracujazeiro, no início do período produtivo, no interior do estado de São Paulo, conhecida como morte prematura, era causada por *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae*. O fungo foi isolado de plantas doentes e, após inoculação em plantas sadias, foi verificada a reprodução dos sintomas. Na Colômbia, a murcha de *Fusarium* apresenta sintomatologia semelhante à da morte prematura dos cultivos brasileiros. Bedoya et al. (1983) relatam que na região de Palmira ocorre uma enfermidade em plantas em idade produtiva, caracterizada por clorose foliar seguida de seca e queda das folhas. Posteriormente, teve início um secamento ascendente do talo e podridão das raízes. Também ocorreu ruptura longitudinal e desprendimento da casca a partir do colo da planta. Por causa dessa doença, o período produtivo dos pomares restringe-se a apenas três anos. Após realizarem testes de patogenicidade, estes autores concluíram que o agente causal da doença é o fungo *F. oxysporum*.

PODRIDÃO DO PÉ

Esta podridão é causada por fungos do gênero *Phytophthora* e são descritas duas espécies como agente etiológico da doen-

ça, *Phytophthora cinnamomi* Rands e *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*. Esta doença ocorre esporadicamente, porém pode ser favorecida pelo acúmulo de água junto ao colo da planta e tornar-se um grave problema nas épocas úmidas do ano.

Sintomas

O sintoma, segundo Santos Filho (1998), é a ocorrência de murcha resultante de uma podridão seca e corticosa no colo da planta. Os tecidos afetados tornam-se entumecidos e com rachaduras. A parte interna da casca torna-se avermelhada e fica aderida ao câmbio. As raízes podem morrer apenas de um lado da planta. As folhas amarelecem e murcham e a morte da planta é lenta. Yamashiro (1991) alerta que a podridão do pé pode ser confundida com a fusariose, entretanto consegue-se distingui-las quanto à forma de ataque: enquanto a podridão do pé é um processo de constrição por isolamento e difusão dos vasos liberianos, a murcha de *Fusarium* é causada por impermeabilização dos vasos lenhosos e por fenômenos ligados à feniloxidase, perceptível pela coloração dos vasos.

Condições favoráveis

A doença ocorre com maior frequência em solos argilosos com alto potencial de retenção de água. Nos solos ácidos, o progresso da doença é acentuado. Temperaturas em torno de 25°C e alta umidade relativa, associada com prolongados períodos chuvosos, são condições ambiente altamente favoráveis para o aparecimento da podridão do pé.

Controle

O controle é praticamente preventivo. Solos muito argilosos, compactos, sem aeração, sujeitos à inundação e ácidos devem ser evitados. Santos Filho (1998) recomenda o plantio em leiras altas e também alerta que os ferimentos no colo da planta na ocasião da capina podem favorecer o aparecimento da doença. A erradicação tanto de maracujazeiros doentes como de até duas plantas a sua volta é uma forma de restringir a disseminação do patógeno.

ANTRACNOSE

Esta doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz e

ocorre em quase todos os cultivos de maracujazeiro no Brasil. Pode-se tornar bastante grave, quando as condições ambientais são favoráveis, pois o seu controle fica difícil de ser executado. Verifica-se também que a doença tem ocorrido frequentemente associada com a bacteriose causada por *Xanthomonas campestris* pv. *Passiflorae*, em plantios no estado de São Paulo, o que tem agravado ainda mais o problema. Nos plantios irrigados da região semi-árida do Norte de Minas, a antracnose dificilmente ocorre, não sendo fator limitante de produção.

Sintomas

Nas folhas, os sintomas iniciam-se através de manchas de aspecto aquoso e coloração verde mais escura que a do limbo foliar sadio (Fig. 18, p.46). Estas lesões foliares evoluem, adquirem coloração pardacenta e podem coalescer atingindo todo o limbo foliar e provocando a seca e a queda da folha. Verifica-se grande esfolha das plantas em ataques severos. Nos ramos, ocorre o aparecimento de manchas de aspecto aquoso que evoluem para lesões em forma de cancras que chegam a expor os tecidos do lenho (Fig. 19, p.46). Segundo Pio-Ribeiro et al. (1997), as lesões podem circundar os ramos, provocando a morte das partes acima da área afetada. Nos frutos verdes, ocorre o aparecimento de manchas de aspecto aquoso que adquirem posteriormente uma coloração parda e formas deprimidas. Os frutos geralmente murcham e caem. Nos frutos maduros, verifica-se o aparecimento de lesões arredondadas e grandes, de coloração escura, bordas ligeiramente elevadas e o centro deprimido, onde se observam pontuações negras referentes à frutificação do patógeno (Fig. 20, p.46). Em condições de alta umidade, forma-se, sobre as lesões, uma massa de conídios de coloração rósea.

Condições favoráveis

O aparecimento da doença é favorecido por temperaturas em torno de 27°C e alta umidade. A disseminação do patógeno ocorre pela água da chuva, vento, sementes e mudas infectadas, e este pode sobreviver em restos culturais e em tecidos doentes do maracujazeiro. Geralmente, cultivos acima de dois anos são mais afetados pela

doença do que aqueles recém-implantados.

Controle

O uso de mudas sadias, a adoção de um sistema de tutoramento, que permita um bom arejamento da parte aérea da planta, a poda de limpeza, para a eliminação das partes afetadas pela doença, e aplicações dos fungicidas Folicur 200 CE, na dosagem de 100mℓ/100L de água, e Agrimaicin-500, na dosagem de 300g/100L de água, são práticas indispensáveis no controle da doença.

VERRUGOSE

Esta é uma das mais importantes doenças do maracujazeiro e ocorre em todas as zonas produtoras do Brasil, sendo o seu agente causal o fungo *Cladosporium herbarum* Link. A verrugose, também denominada de cladosporiose, tem provocado danos significativos, quando não controlada, pois afeta o desenvolvimento da planta, uma vez que se manifesta em tecidos jovens e também deprecia os frutos, podendo torná-los inviáveis para a comercialização.

Sintomas

Ocorre o aparecimento de lesões ásperas, corticosas e de coloração pardacenta na casca dos frutos, infectados ainda jovens, com até 3mm de diâmetro (Fig. 21, p.46). Os sintomas podem ocorrer também em ramos, folhas e nos botões florais. Nos ramos, aparecem lesões semelhantes a dos frutos. Nas folhas, verificam-se perfurações no limbo foliar, devido ao desprendimento do tecido afetado.

Condições favoráveis

Segundo Piza Júnior (1994), a doença ocorre sob temperatura e umidade amenas e o patógeno pode ser disseminado através de mudas infectadas.

Controle

O controle da verrugose é semelhante ao da antracnose e também baseia-se no uso de mudas sadias, na adoção de um sistema de tutoramento que permita um bom arejamento da parte aérea da planta, na poda de limpeza, para a eliminação das partes afetadas pela doença, e em aplicações do fungicida Folicur 200 CE na dosa-

gem de 100mℓ/100L de água.

SEPTORIOSE

A septoriose, causada pelo fungo *Septoria passiflorae*, pode afetar folhas, ramos e frutos do maracujazeiro. Ocorre em várias regiões produtoras, porém somente esporadicamente chega a causar danos significativos. Geralmente, é encontrada em diversas espécies do gênero *Passiflora*, não se restringindo apenas às comercialmente cultivadas.

Sintomas

Os sintomas da doença são claramente descritos por Ponte et al. (1979), que ressaltam que as folhas são os órgãos mais afetados, entretanto flores e frutos estão sujeitos ao ataque do fungo. Nas folhas, ocorrem manchas necróticas circulares de coloração pardo-clara ou avermelhada e com bordos castanhos. Verifica-se também a ocorrência de pontuações negras, que correspondem aos picnídios do patógeno, na superfície das lesões. Estas também podem aparecer nos frutos, entretanto são mais circulares e com os bordos bem-definidos. Podem-se apresentar ligeiramente deprimidas, porém só comprometem a casca do fruto. Quando a doença ocorre nas folhas, estas secam e caem. As folhas novas, antes da queda, apresentam-se enrugadas e o ponteiro morre, estimulando brotações laterais.

Condições favoráveis

Segundo Piza Júnior (1994), no Planalto Paulista ocorre maior incidência da septoriose no outono, entre os meses de abril a maio, quando a temperatura e a umidade começam a diminuir. Já Ponte et al. (1979) relataram que no Nordeste brasileiro a doença intensifica-se no meses de janeiro a junho, quando ocorre elevação da umidade.

Controle

A doença pode ser controlada através de medidas culturais associadas ao controle químico. Em locais com histórico da doença, é recomendada no plantio a adoção de espaçamentos maiores entre as linhas de cultivo para um melhor arejamento. A poda de limpeza contribui tanto para o are-

jamento da cultura, quanto para a redução do potencial de inóculo, uma vez que as folhas afetadas pelo patógeno são eliminadas. Após a adoção do controle cultural, deve-se utilizar, quando necessário, o controle químico, através de pulverizações com fungicidas. No momento, não se encontra à disposição nenhum fungicida registrado para o controle da doença, entretanto Piza Júnior (1994) verificou a eficiência do uso dos fungicidas Tiabendazole e Tiofanato Metílico + Clortalonil.

MANCHA PARDAS

A mancha parda de alternaria é uma doença de ocorrência esporádica, entretanto pode ocasionar danos severos, quando as condições ambiente forem favoráveis ao desenvolvimento do agente causal. Ocorre em várias partes do mundo onde o maracujazeiro é cultivado. Segundo Goes (1998), seis espécies do fungo do gênero *Alternaria* têm sido descritas como patogênicas ao gênero *Passiflora*. No entanto, as mais frequentemente citadas, inclusive no Brasil, são *Alternaria passiflorae* J.H. Simmonds e *Alternaria alternata* (Fr.: Fr.) Keissl.

Sintomas

Nas folhas, verifica-se o aparecimento de manchas pequenas, deprimidas e de coloração pardo-avermelhada. Observa-se, com o desenvolvimento da infecção, o aparecimento de anéis concêntricos no centro das lesões que também aumentam de tamanho, chegando a atingir todo o limbo foliar e causando a queda das folhas. Nos ramos, pode ocorrer o aparecimento de manchas semelhantes às das folhas, porém um pouco mais alongadas, sendo necessário um bom controle da doença, pois estas lesões podem provocar um anelamento destes órgãos e ocasionar a morte da parte terminal. Nos frutos, verificam-se também lesões pardo-avermelhadas, porém com diâmetro em torno de 1cm e ligeiramente arredondadas, depreciando a qualidade destes.

Condições favoráveis

Esta doença é mais observada, quando ocorrem altas temperaturas associadas com alta umidade. A disseminação dos conídios é favorecida pelo vento e pela água das chuvas e da irrigação.

Controle

As medidas de controle culturais e preventivas, indicadas para as outras doenças foliares, associadas com o uso de fungicidas, apresentam bons resultados no controle da mancha parda. Os fungicidas recomendados são: Cobre Sandoz BR, na dosagem de 240g/100L de água, e Copidrol PM, na dosagem de 280g/100L de água. Estes produtos devem ser aplicados logo no início do aparecimento dos sintomas, geralmente nas épocas mais úmidas. Estas aplicações devem ser repetidas em intervalos de 7 a 14 dias, de acordo com a intensidade dos sintomas.

MANCHA OLEOSA

Esta doença é causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *Passiflorae* (Pereira) Dye. Foi descrita no Brasil por Pereira (1969) e, atualmente, encontra-se disseminada por várias regiões produtoras do país, causando grandes prejuízos, quando as condições ambientes são favoráveis, pois provoca depreciação dos frutos e até a morte das plantas. É a principal doença da cultura no estado do Paraná. Em Minas Gerais, tem ocorrido com certa frequência em cultivos no Norte do Estado e no Vale do Jequitinhonha.

Sintomas

A princípio ocorre o aparecimento de pequenas lesões, principalmente nas folhas mais internas da planta, com aspecto oleoso, translúcido e um halo amarelado. Posteriormente, adquirem coloração marrom, forma irregular, aspecto deprimido na face inferior da folha, podendo coalescer e atingir todo o limbo foliar. Em condições de ataque severo, as folhas secam e caem, ocasionando grandes desfolhas em cultivos. Verifica-se também que a infecção ocorre inicialmente nos bordos foliares e caminha pelas nervuras, uma vez que a bactéria é sistêmica, até atingir o pecíolo das folhas. As nervuras adquirem uma coloração avermelhada. A infecção, segundo Pio-Ribeiro & Mariano (1997), pode avançar através dos feixes vasculares dos pecíolos e ramos, provocando caneluras longitudinais e seca destes órgãos a partir das suas extremidades, o que reduz drasticamente a frutificação e pode até causar

morte da planta. Nos frutos, ocorre o aparecimento de pequenas lesões de aspecto aquoso e de coloração verde-escura que ao evoluírem podem adquirir forma arredondada ou irregular, aspecto oleoso e coloração parda. Estas lesões podem atingir a polpa dos frutos, inviabilizando a comercialização.

Condições favoráveis

Altas temperaturas (35°C) e umidade elevada propiciam a ocorrência da doença que, até então, é exclusiva do maracujazeiro, podendo o patógeno ser transmitido por sementes infectadas.

Controle

O controle químico é o que tem dado melhores resultados, apesar de que as práticas de prevenção da doença devem ser adotadas, como a aquisição de mudas e sementes sadias. São recomendadas pulverizações com os fungicidas cúpricos e com antibiótico. Torres Filho & Ponte (1994) verificaram que aplicações quinzenais de Oxicloreto de cobre a 30% e a 50% e Oxicloreto de cobre + Maneb + Zineb são eficientes no controle da doença. Atualmente, encontram-se no mercado dois bactericidas registrados para o controle da bacteriose no maracujazeiro, o Agrimaicin na dosagem de 300g/100L de água e a Agrimicina 500 na dosagem de 240g/100L de água. As aplicações devem iniciar logo com o aparecimento dos primeiros sintomas e ser repetidas semanalmente de acordo com a incidência da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, C. N. Produção de metabólitos tóxicos por *Fusarium oxysporum* f. *passiflorae* causando murcha de plântulas de maracujá (*Passiflora edulis* Sims). **Turrialba**, San José, v.26, n.4, p.371-373, oct./dic. 1976.
- BEDOYA, L. J.; MEDINA, L. O.; ZARATE, R. R. D.; TORRES, M. R. Etiologia de la pudrición radicular del maracuya amarillo *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener. **Acta Agronomica**, v.33, n.4, p.54-60, 1983.
- CARVALHO, A. M.; CARVALHO, A. M. B. Nota preliminar sobre a ocorrência de *Fusarium* sp. em plantas de maracujá, no Estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.20, n.2, p.265-266, 1968.
- DIAS, M.S.C. **Efeito da solarização do solo no controle da morte prematura de ma-**

- racujazeiros.** Botucatu: UNESP – Faculdade de Ciências Agrônomicas, 1997. 125p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 1997.
- GARDNER, D. E. Pathogenicity of *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* to Banana Poka and other *Passiflora* spp in Hawaii. **Plant Disease**, Saint Paul, v.73, n.6, p.476-478, 1989.
- GOES, A. de. Doenças fúngicas da parte aérea da cultura do maracujazeiro In: SIMPÓSIO DA CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998, Jaboticabal. **Anais ... Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 1998. p.208-216.
- GRECH, N. M.; RIJKENBERG, F. H. J. Laboratory and field evaluation of the performance of *Passiflora caerulea* as a rootstock tolerant to certain fungal root pathogens. **Journal of Horticultural Science**, Ashford Kent, v.66, p.725-729, 1991.
- INCH, A. J. Passionfruit diseases. **Queensland Agricultural Journal**, Brisbane, v.104, n.5, p.479-484, 1978.
- KIELI, T. B.; COX, J. E. Fusarium wilt disease of passion vines. **Agricultural Gazette of New South Wales**, Sydney, v.72, n.5, p.275-276, 1961.
- MCKNIGHT, T. A wilt disease of the passion vines (*Passiflora edulis*) caused by a species of *Fusarium*. **Queensland Journal of Agricultural Science**, Brisbane, v.8, n.1, 1951.
- MANICA, I. **Fruticultura tropical**: maracujá. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 151p.
- MASUDA, Y. Doenças fúngicas do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO DA CULTURA DO MARACUJÁ, 1, 1971, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1974. p.1-10.
- MEDINA, J. C.; GARGIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUMET, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do. **Maracujá**: da cultura ao processamento e comercialização. Campinas: ITAL, 1980. 207p. (ITAL. Frutas Tropicais, 9).
- OLIVEIRA, J. C.; NAKAMURA, K.; RUGGIERO, C.; FERREIRA, F. R. Determinação de fonte de resistência em passifloráceas quanto a morte prematura de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1986, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1986. p.403-408.
- PEREIRA, A.L.G. Uma doença bacteriana do maracujá (*Passiflora edulis*, Sims) causada por *Xanthomonas passiflorae* n. sp. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.36, n.4, p.163-174, out./dez. 1969.
- PIO-RIBEIRO, G.; MARIANO, R. de L.R. Doenças do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2: Doenças das plantas cultivadas, p.525-534.
- PIZA JÚNIOR, C. de T. Moléstias fúngicas do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá**: produção e mercado. Vitória da Conquista-BA: UESB-DFZ, 1994. p.108-115.
- PONTE, J.J.; PINHEIRO, M.F.R.; FRANCO, A.; CIRINO, A. Septoriose, uma importante doença do maracujá no planalto da ibiapaba (Estado do Ceará). **Fitossanidade**, Fortaleza, v.3, n.1/2, p.26-27, 1979.
- PURSS, G. S. Studies of the resistance of species of *Passiflora* to *Fusarium* Wilt (*F. oxysporum* f. *passiflorae*). **Queensland Journal of Agricultural Science**, Brisbane, v.15, p.95-99, 1958.
- SANTOS FILHO, H. P. Doenças do sistema radicular do maracujazeiro In: SIMPÓSIO DA CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998, Jaboticabal. **Anais ... Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 1998. p.244-254.
- TORRES FILHO, J.; PONTE, J.J. da. Estudo sobre o controle da bacteriose ou "morte precoce" (*Xanthomonas campestris* pv. *Passiflorae*) do maracujá amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*). **Fitopatologia Brasileira**, v.19, n.1, p.34-38, mar. 1994.
- YAMASHIRO, T. Principais doenças do maracujazeiro amarelo no Brasil. In: RUGGIERO, C. **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.146-159.
- YAMASHIRO, T. Principais doenças fúngicas e bacterianas no maracujazeiro encontradas no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.169-174.

VACINAÇÃO CONTRA A DOENÇA DE NEWCASTLE ATRAVÉS DO MILHO: MÉTODO SIMPLES E BARATO

LANÇAMENTO

PEDIDOS PELO TELEFAX (31) 3488-6688

R\$4,00

FORMAS DE PAGAMENTO

Depósito Bancário
 Banco do Brasil - Agência 1615-2 c/c 028063-1.
 Enviar cópia do comprovante de depósito, nome e endereço completos via fax (31) 3488-6688 ou para a Revista Informe Agropecuário Av. José Cândido da Silveira, 1647, CEP 31170-000 - Belo Horizonte - MG

Cheque nominal à EPAMIG
 Enviar para a sede da empresa no endereço acima

AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Doenças causadas por vírus e fitoplasma em maracujazeiro

Quelmo S. Novaes¹
Jorge A. M. Rezende²
Elliot W. Kitajima³

Resumo - Muitos podem ser os fatores que contribuem para a redução da longevidade e produtividade das plantas de maracujazeiro, entre eles os problemas fitossanitários, principalmente as doenças de etiologia viral. Entre os vírus relatados no Brasil e que podem afetar a cultura do maracujazeiro, podem-se mencionar o do endurecimento dos frutos (*Passion fruit woodiness virus* - PWV), o do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus* - CMV), transmitidos por afídeos de maneira não persistente, o vírus causador da pinta verde (*Rhabdovirus*) transmitido pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*, o do clareamento das nervuras (*Rhabdovirus*), sem vetor conhecido, o do mosaico amarelo (*Passion fruit yellow mosaic virus* - PFYMV) e o do mosaico do maracujá-roxo (*Purple granadilla mosaic virus* - PGMV), transmitidos experimentalmente por besouro. Além destes, existe uma doença causada por um fitoplasma, sem vetor conhecido.

Palavras-chave: Maracujá; Passiflora; Viroses.

INTRODUÇÃO

Muitos são os problemas que afetam a produção e a qualidade dos frutos do maracujazeiro amarelo no Brasil, como variabilidade genética, pragas e doenças, entre as quais estão as viroses. Alguns trabalhos vêm sendo conduzidos, visando um melhor entendimento e controle destas doenças em condições brasileiras. Serão abordados neste estudo alguns vírus e um fitoplasma que causam doenças no maracujazeiro.

ENDURECIMENTO DOS FRUTOS

Dentre as viroses e anomalias correlatas constatadas em diversas zonas produtoras de maracujá do país, destaca-se aquela causada pelo vírus do endurecimento dos frutos, *Passion fruit woodiness*

virus (PWV) (Kitajima et al., 1986). O PWV foi constatado pela primeira vez em pomares de maracujá-amarelo e *Passiflora alata*, no estado da Bahia, no final da década de 70 (Chagas et al., 1981 e Yamashiro & Chagas, 1979). Posteriormente, foi relatado nos Estados de Pernambuco (Loreto & Vital, 1983), Sergipe, Ceará (Kitajima et al., 1986), São Paulo (Chagas et al., 1992), Minas Gerais (São José et al., 1994), no Distrito Federal (Inoue et al., 1995) e mais recentemente no estado do Pará (Trindade et al., 1999), região até então considerada indene. Suspeita-se que a introdução do vírus nesse Estado ocorreu através de mudas contaminadas trazidas de Minas Gerais e da Bahia.

O vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro encontrado no Brasil apresenta características semelhantes às da-

quele descrito na Austrália, onde foi primeiramente relatado (McKnight, 1953). O PWV, como é conhecido internacionalmente, é uma espécie do gênero *Potyvirus*, da família *Potyviridae*, cujas partículas medem 670-750 nm de comprimento, por 12-15 nm de diâmetro. Apresenta RNA de fita simples, positiva e produz no citoplasma das células infectadas inclusões lamelares típicas dos *Potyvirus*, na configuração de cata-vento (Taylor & Greber, 1973). Santana et al. (1999), com base em análises comparativas da seqüência de nucleotídeos do gene que codifica a proteína da capa proteica, apontaram homologia de, aproximadamente, 70% de alguns isolados do PWV do Brasil, com o PWV da Austrália. Por outro lado, comparando-se os isolados brasileiros do PWV, com o *Cowpea aphid-borne mosaic virus* e *South African*

¹Eng^o Agr^o, Bolsista FAPESP, Doutorando USP/ESALQ - Dep^o Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Caixa Postal 9, CEP 13418-900 Piracicaba-SP.

²Eng^o Agr^o, Ph.D., Bolsista CNPq, Prof. Associado USP/ESALQ - Dep^o Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Caixa Postal 9, CEP 13418-900 Piracicaba-SP.

³Eng^o Agr^o, Ph.D., Bolsista CMPq, Prof. Tit. NAP/MEPA/USP/ESALQ - Dep^o Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Caixa Postal 9, CEP 13418-900 Piracicaba-SP.

passiflora virus, encontrou-se homologia de 85% no gene da capa protéica. Esse fato poderá originar futuras alterações taxonômicas (Santana et al., 1999).

A transmissão natural do PWV em campo dá-se por meio de afídeos, principalmente as espécies *Myzus persicae* Sulz. e *Aphis gossypii* Glover (Chagas et al., 1981), sendo a relação vírus-vetor do tipo não persistente (Taylor & Greber, 1973). Até o momento não há relatos de transmissão por sementes em espécies de maracujazeiro, mas o PWV foi transmitido por sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), cv. Preto 153 (Costa, 1994). Experimentalmente, a transmissão mecânica é relativamente fácil, sendo transmitido para várias espécies de maracujazeiro. Além do maracujazeiro, o PWV é capaz de infectar sistemicamente alguns feijoeiros, *Canavalia ensiformis* D.C., *C. brasiliensis* Marth., *Crotalaria juncea* L., *Cassia occidentalis* (L.) Link, amendoim, centrosema, entre outras espécies de leguminosas. Até o momento não há evidência sobre o papel dessas hospedeiras na epidemiologia do endurecimento dos frutos do maracujazeiro. Em outras espécies, como *Chenopodium amaranticolor* Coste & Reyn, *C. quinoa* Willd. e *P. vulgaris* (cvs. Jalo e Manteiga), o PWV causa apenas lesões locais nas folhas inoculadas (Rezende, 1994).

Plantas de maracujazeiro infectadas com o PWV apresentam sintomas generalizados de mosaico foliar, com intensidade variável, podendo vir acompanhado de manchas-anelares, bolhas, rugosidade e deformações do limbo foliar (Fig. 22, p.46). As plantas afetadas podem apresentar ainda o crescimento retardado, bem como encurtamento dos entrenós. Os frutos podem ficar deformados e menores do que os produzidos por planta sadia, o pericarpo fica com espessura irregular e consistência endurecida, havendo redução na cavidade da polpa (Fig. 23, p.47) (Rezende, 1994).

A incidência de viroses em maracujazeiros na região de Alta Paulista (SP), indicaram que o PWV foi detectado em 71,8% das plantas avaliadas (Gioria, 1999). A predominância desse vírus em Alta Paulista pode ser extensiva para outras

áreas que cultivam essa frutífera no Estado. Neste trabalho de Gioria (1999) também foram avaliados os danos causados pelo PWV ao desenvolvimento e à produção das plantas. Plantas inoculadas mecanicamente em casa de vegetação tiveram uma redução de até 45% da área foliar e 50% do peso fresco e seco, quando comparadas com plantas sadias, durante dois meses após a inoculação. Em condições de campo, plantas infectadas aos dois, quatro e seis meses, após o plantio, apresentaram uma redução da produção de 80%, 74% e 44%, respectivamente, durante cinco meses de colheita, quando comparadas com plantas infectadas somente aos oito meses após o plantio.

Em alguns países, como a Austrália, o controle dessa virose tem sido alcançado principalmente através da utilização de híbridos entre maracujá-roxo e amarelo, com tolerância à doença (Taylor & Greber, 1973). Em alguns casos o controle é obtido através da utilização dos híbridos tolerantes premunizados com estirpes fracas do PWV (Pares et al., 1985 e Peasley & Fitzell, 1981), cujas pesquisas iniciais foram feitas por Simmonds (1959). Em Taiwan, o controle tem sido feito com a erradicação anual dos plantios afetados e replantio com mudas livres do vírus (Chang et al., 1992). No Brasil, já foram apontadas linhas de trabalho para o desenvolvimento de métodos de controle através da resistência ou tolerância (Chagas et al., 1992, Kitajima et al., 1986 e Novaes & Rezende, 1999), premunização com estirpes fracas do vírus e práticas culturais que possam minimizar a incidência e a disseminação da doença (Rezende, 1994). A eliminação sistemática de plantas de maracujazeiro infectadas pelo PWV, durante os seis a oito primeiros meses após o plantio, em pomares adensados, pode ser uma forma de reduzir os danos quantitativos e qualitativos da produção e vem sendo avaliada na região de Alta Paulista (SP). Um suporte para essa proposta encontra-se nos estudos realizados por Gioria (1999), que mostram que quanto mais tarde ocorre a infecção das plantas, maior o índice de área foliar e, conseqüentemente, maior a produção de frutos comerciais.

MOSAICO DO PEPINO

O vírus do mosaico do pepino, *Cucumber mosaic virus* (CMV) infecta um grande número de espécies vegetais, abrangendo mais de 40 famílias. Em maracujazeiro a infecção natural por este vírus foi observada pela primeira vez na Austrália, a qual foi confundida com a infecção provocada pelo PWV, devido ao endurecimento dos frutos também causado pelo CMV nas condições daquele país (Taylor & Kimble, 1964). No Brasil, o CMV foi constatado em maracujazeiro pela primeira vez no estado de São Paulo (Colariccio et al., 1984), posteriormente na Bahia (Chagas et al., 1984a) e, mais recentemente, no Paraná (Barbosa et al., 1999).

Os sintomas apresentados em folhas de maracujazeiros afetados pelo CMV são de mosaico e manchas-anelares de coloração amarelo-intensa que se coalescem formando manchas maiores (Fig. 24, p.47). No entanto, ocorre a recuperação do ramo infectado, desaparecendo os sintomas em direção à extremidade. Os frutos podem apresentar-se deformados e endurecidos (Kitajima, 1998).

O CMV é o segundo vírus em incidência na cultura do maracujazeiro, podendo chegar a 40,7% na região de Alta Paulista (Gioria, 1999). A menor incidência desse vírus em maracujazeiro, quando comparada ao PWV, pode estar associada à distribuição aparentemente limitada a partes dos ramos infectados, não ocorrendo invasão sistêmica de toda a planta (Gioria et al., 1999). Até o momento não existem trabalhos demonstrando as perdas causadas por este vírus em condições brasileiras.

OCMV é um vírus do gênero *Cucumovirus*, cujas partículas são isométricas, de aproximadamente 28nm de diâmetro, apresentando três RNAs genômicos e um subgenômico.

A transmissão em campo dá-se por meio de afídeos de maneira não persistente (Francki et al., 1979). Experimentalmente, o CMV pode ser transmitido mecanicamente ou através da vegetação espontânea, para inúmeras espécies de plantas cultivadas, no entanto a recuperação de

Granutox[®]

150 G

O melhor
"tratamento de pele"
para a sua batata.

Nova formulação: BIODAC.

- Mais segura, prática e eficiente.

Controle prolongado da Larva alfinete.

- Batata com qualidade e maior valor.

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 receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

Consulte
sempre um
Engenheiro
Agrônomo



Venda
sob
receituário
agronômico

PRATIQUE O MANEJO INTEGRADO

BASF



Figura 1 - Diferentes colorações apresentadas pelo suco de maracujá, aspecto que merece atenção no projeto de padronização em estudo pela Ceagesp



Figura 3 - Viveiro Flora Brasil - Araguari (MG)



Figura 4 - Sistema em renovação máxima de até 2 anos (anual em alguns casos)

NOTA: Espaldeira: 2 metros.



A



TC



SC

B

Figura 2 - A polinização deverá merecer do produtor a máxima atenção, bem como a observação dos agentes polinizadores e dos diferentes tipos de flores que ocorrem no maracujazeiro

NOTA: Figura 2A - Agentes polinizadores; Figura 2B - Tipos de flores: TC - Estilete totalmente curvo; SC - Estilete sem curvatura.

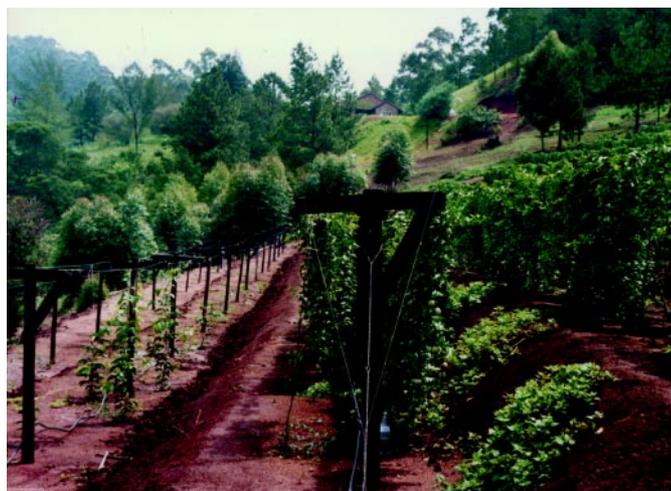


Figura 6 - Lavoura de maracujá podada e conduzida em T - Durban, África do Sul



Figura 7 - Adulto de *Dione juno juno* (Cr.)

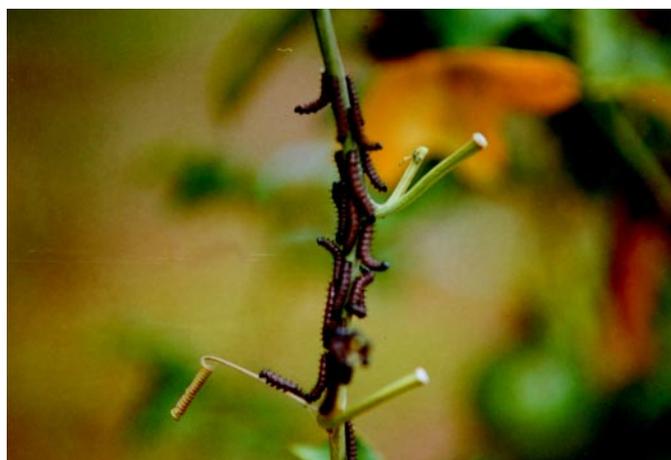


Figura 8 - Lagartas de *Dione juno juno* (Cr.)



Figura 9 - Lagarta de *Dione juno juno* (Cr.) no estágio final de desenvolvimento



Figura 10 - Ataque de lagartas em folha de maracujazeiro



Foto: P. R. Reis & J. C. Souza

Figura 11 - Adulto de *Philonis passiflorae* O'Brien



Foto: P. R. Reis & J. C. Souza

Figura 12 - Larvas de *Philonis passiflorae* O'Brien perfurando galerias

Foto: P. R. Reis & J. C. Souza



Figura 13 - Adultos de *Philonis passiflorae* O'Brien no interior das galerias

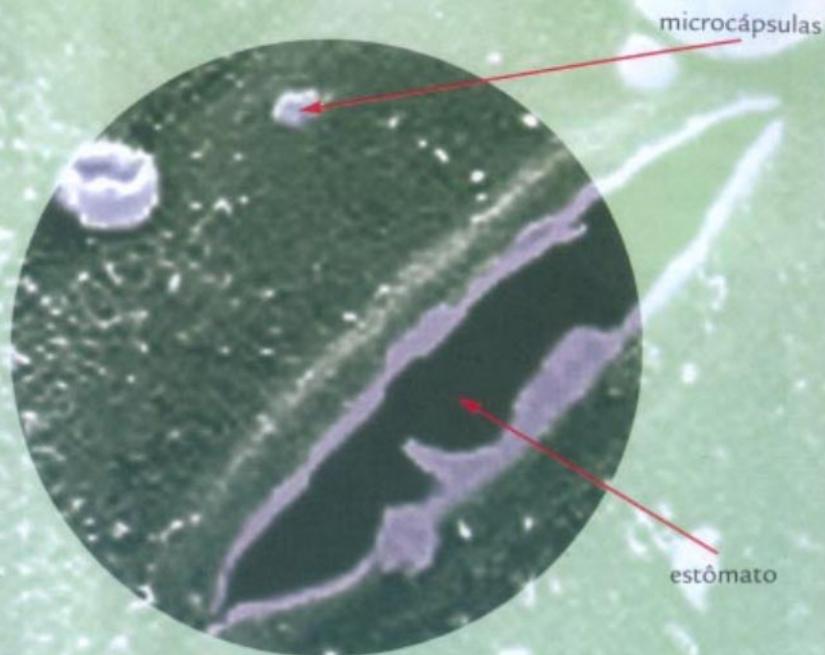
Foto: P. R. Reis & J. C. Souza



Figura 14 - Engrossamento do ramo e orifício provocado pelo ataque de *Philonis passiflorae* O'Brien

ZENECA

'KARATE ZEON'.
O INSETICIDA MULTICULTURA
QUE É O
MÁXIMO EM TECNOLOGIA.



microcápsulas

estômato

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 receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo



Venda sob receituário agrônomo

'Karate Zeon' é um novo inseticida multicultura, com formulação composta de microcápsulas, baseada em água. Uma tecnologia única que, além de maior eficiência, proporciona maior segurança ao homem e ao meio ambiente.

Foto: J. C. Souza & P. R. Reis



Figura 15 - Adultos e pupário de *Anastrepha pseudoparaella* (Loew)

Foto: J. C. Souza & P. R. Reis



Figura 16 - Dano provocado por larvas de moscas-das-frutas

An advertisement for Zeon Karate insecticide. At the top, a horizontal row of seven circular images shows various agricultural crops: a field of green plants, a field of tall stalks, a tree trunk, a cluster of red tomatoes, a field of green plants, a cluster of yellow potatoes, and a dirt path through a forest. Below these images, the text reads "MAIOR EFICIÊNCIA - MAIOR FLEXIBILIDADE - MAIOR CONFIABILIDADE" and "MAIOR SEGURANÇA" in orange. The main logo features the word "KARATE" in large, stylized, orange and red letters with a blue outline, followed by "COM TECNOLOGIA ZEON" in blue. Below the logo, the slogan "O máximo em tecnologia." is written in black, accompanied by a red heartbeat line on the left. At the bottom, a list of crops is provided: "SOJA · MILHO · ALGODÃO · TOMATE · FEIJÃO · BATATA · HORTIFRUTI · TRIGO · CAFÉ". On the right side, the text "PUBLICIS · NORTON" is written vertically.



Figura 17 - Sintomas de fusariose em estágio avançado



Figura 18 - Sintomas de antracnose em folha do maracujazeiro



Figura 19 - Sintomas de antracnose no ramo do maracujazeiro



Figura 20 - Sintomas de antracnose em fruto do maracujazeiro



Figura 21 - Sintomas de verrugose em fruto do maracujazeiro



Foto: R. Gloria

Figura 22 - Mosaico e deformações foliares causados pelo PWV



Figura 23 - Fruto sadio (à esquerda) e infectado pelo PWV (à direita)



Figura 24 - Manchas de coloração amarelo-intensa, decorrentes da infecção pelo CMV



Figura 25 - Manchas esverdeadas em folhas senescentes, causadas pelo vírus da pinta verde



Figura 26 - Pinta verde em frutos maduros



Figura 27 - Ramos com lesões causadas pelo ácaro e pelo vírus da pinta verde



Figura 28 - Clareamento de nervuras causado pelo Rhabdovirus



Figura 29 - Mosaico amarelo do maracujazeiro



Figura 30 - Deformação foliar e clareamento de nervuras causados pelo vírus do mosaico do maracujá-roxo



Foto: R. Glória

Figura 31 - Superbrotamento causado pelo fitoplasma



Figura 35 - Tensiômetros instalados em gotejamento de maracujá

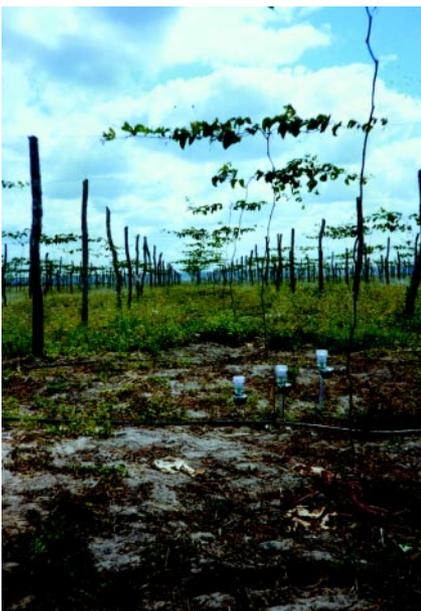


Figura 36 - Área de maracujá cultivada sob irrigação por gotejamento monitorada por tensiômetros



Figura 37 - Área irrigada por gotejamento subterrâneo

maracujazeiros infectados para maracujazeiros sadios tem sido dificultada. O sucesso na transmissão só é obtido, quando as plantas são inoculadas mecanicamente e já apresentam de duas a quatro folhas (Colariccio et al., 1987).

A presença de trapoeraba (*Commelina* sp.) com sintomas causados pelo CMV, entre as linhas de plantio de maracujazeiros, mostrou uma certa correlação com a incidência desse vírus em alguns plantios na região de Alta Paulista. A eliminação desta planta daninha, especialmente nas áreas com alta ocorrência, pode proporcionar uma redução na incidência do CMV em maracujazeiros. No entanto, como esse vírus infecta mais de 800 espécies vegetais, outras plantas podem atuar como fonte de inóculo, reduzindo assim a eficiência da eliminação da trapoeraba (Gioria, 1999). Trabalhos de melhoramento genético do maracujazeiro devem levar em consideração o movimento limitado do CMV nos ramos, pois a perda dessa característica, aparentemente genética, poderá torná-lo um importante patógeno do maracujazeiro.

PINTA VERDE

A pinta verde do maracujazeiro, causada pelo vírus denominado *Green spot Passiflora virus* (GSPV), foi observada inicialmente na região de Vera Cruz, estado de São Paulo (Kitajima et al., 1997) e, recentemente, na Bahia (Santos Filho et al., 1999). Plantas infectadas pelo vírus exibem manchas esverdeadas em folhas senescentes e frutos maduros (Fig. 25 e 26, p.47). Ao longo dos ramos são observadas lesões que se coalescem, podendo causar o anelamento e morte dos ramos (Fig. 27, p.47) e, em casos mais extremos, a morte da planta. Em plantas exibindo sintomas dessa doença, sempre é observada a presença do ácaro *Brevipalpus phoenicis*, o qual pode ser o transmissor do vírus para maracujazeiros sadios (Kitajima et al., 1997). Em cortes ultrafinos de lesões foliares e de frutos, são observados grupos de partículas arredondadas (60-70nm de diâmetro) ou baciliformes (60-70nm x 130-150nm), confinadas em membranas, na cavidade do citoplasma e inclusões similares às descritas para

o vírus da leprose dos citros, *Citrus leprosis virus* (CitLV) (Kitajima et al., 1997). Acredita-se que este vírus seja da família *Rhabdoviridae*, mas outros estudos são necessários para melhor caracterização taxonômica.

Devido à infecção por esse vírus ficar aparentemente restrita ao local de alimentação do vetor, o controle da pinta verde pode ser feito combatendo-se o ácaro com acaricidas específicos de comprovada eficiência. A época do ano tem grande influência na eficiência dos acaricidas, podendo ser utilizados o Hexitiazox, o Óxido de Fenbutatina, o Propargite e o Dicolfol na primavera/verão, e o Quinometionato e o Hexitiazox no inverno. Todos estes acaricidas têm proporcionado um bom controle do ácaro-vetor, porém devem ser usados de forma alternada para evitar o aparecimento de resistência na população do *B. phoenicis*. Como esse ácaro se protege bem, a adição de enxofre molhável na calda acaricida pode aumentar a eficiência do tratamento. O enxofre tem efeito irritante sobre o ácaro, que se movimenta e é atingido pelo acaricida.

CLAREAMENTO DAS NERVURAS

O clareamento das nervuras parece estar presente em quase todas as regiões produtoras de maracujá do Brasil. Esta doença foi constatada inicialmente em Lagarto (SE), sendo então chamada de enfezamento (Baptista et al., 1981) e, posteriormente, em outras regiões produtoras do país (Chagas et al., 1987, Kitajima & Crestani, 1985 e Souza et al., 1984). As plantas doentes apresentam sintomas de folhas coriáceas e um clareamento típico de nervuras (Fig. 28, p.47). Este é facilmente visualizado, quando se observa a folha posicionada contra a luz, e pode ser útil para diagnose preliminar. Transmissão por enxertia e observações de partículas de um nucleorhabdovírus ao microscópio eletrônico sempre associada à doença sugerem sua etiologia viral (Kitajima & Crestani, 1985). Até o momento, não é conhecida a forma de transmissão desse vírus nos pomares, necessitando de maiores estudos para a compreensão da epidemiologia da doença. Sua ocorrência

em maracujazeiros no Brasil é baixa, sem aparentemente causar danos significativos, conforme relatado por Gioria (1999), em São Paulo.

MOSAICO AMARELO

Plantas de maracujazeiro infectadas pelo *Passionfruit yellow mosaic virus* (PFYMV) apresentam sintomas de mosaico amarelo-brilhante e encrespamento das folhas (Fig. 29, p.48). A sua constatação no Brasil ocorreu em pomares de maracujazeiro na localidade de Papucaia, município de Cachoeira de Macacu (RJ) (Crestani et al., 1986) e, posteriormente, em Bonito (PE) (Kitajima et al., 1986). Exames de extratos de folhas de plantas doentes, ao microscópio eletrônico, indicaram a presença de partículas isométricas de, aproximadamente, 30nm de diâmetro. Em cortes ultrafinos de tecidos infectados, foi observada a presença de presumíveis vírions no vacúolo e vasos do xilema e os cloroplastos exibindo vesículas periféricas. Estes efeitos citopáticos são característicos aos *Tymovirus* e os testes sorológicos confirmaram este fato (Crestani et al., 1986).

O PFYMV é facilmente transmitido mecanicamente, mas somente para plantas do gênero *Passiflora*. Não parece ser transmitido pelas sementes. Experimentalmente foi transmitido pelo besouro Crisomelídeo *Diabrotica speciosa* (Germar), de plantas infectadas de maracujazeiro para sadias, mas com baixa eficiência (Crestani et al., 1986). Desde a sua constatação na década de 80, não se tem mais notícias da ocorrência desse vírus em maracujazeiros.

MOSAICO DO MARACUJÁ-ROXO

O vírus do mosaico do maracujá-roxo, denominado *Purple granadilla mosaic virus* (PGMV), foi observado inicialmente em plantas de maracujazeiro roxo (*Passiflora edulis* Sims.), no município de Cotia (SP) (Chagas et al., 1984b), causando mosaico foliar, clareamento ao longo das nervuras, deformações (Fig. 30, p.48) e, às vezes, endurecimento dos frutos. Em extratos de folhas de plantas sintomáticas foram observadas partículas isométricas de,

aproximadamente, 24nm de diâmetro e em grandes concentrações nos tecidos infectados (Chagas et al., 1984b e Kitajima et al., 1986). Em testes serológicos com anticorpos contra 33 vírus isométricos, de diferentes grupos, não foi constatada nenhuma reação positiva (Oliveira et al., 1986).

Experimentalmente, o PGMV foi transmitido mecanicamente só para plantas de maracujazeiro amarelo e roxo (Chagas et al., 1984b) e pelo Crisomelídeo *D. speciosa* entre plantas de maracujazeiro roxo (Oliveira et al., 1986). Devido à transmissão positiva para plantas de maracujazeiro amarelo, o PGMV é considerado de potencial importância para esta cultura. No entanto, desde o seu relato em uma área restrita no estado de São Paulo, o PGMV não foi mais constatado em outras regiões produtoras.

SUPERBROTAMENTO

Esta doença que foi observada primeiramente em maracujazeiros no município de Araruama (RJ), e na região metropolitana de Recife (PE), causando sérios problemas de queda de produtividade, clorose generalizada, superbrotamento, folhas menores e coriáceas (Fig. 31, p.48), flores com cálice gigante, esterilidade e rachadura dos frutos formados. Cortes ultrafinos de tecido foliar infectados revelaram a presença de corpúsculos pleomórficos nos vasos crivados, típicos de organismos do tipo fitoplasma (Kitajima et al., 1981). Em anos seguintes este fitoplasma foi detectado também em maracujazeiros no estado do Paraná (Lima Neto et al., 1983), São Paulo (Chagas & Oliveira, 1987) e Minas Gerais (Costa et al., 1993). Gioria⁴ em recente levantamento de viroses de maracujazeiros no estado de São Paulo, observou apenas uma planta com sintoma de superbrotamento, a qual foi analisada através de microscopia eletrônica e por *polymerase chain reaction* (PCR), confirmando a presença de um fitoplasma. Como pode ser observado, após 12 anos do primeiro relato do superbrotamento do maracujazeiro no estado de São Paulo (Chagas

& Oliveira, 1987), a sua incidência continua muito baixa, não sendo, até então, considerado um problema no cultivo do maracujazeiro. Esta baixa incidência deve-se provavelmente à ineficiência de transmissão pelo vetor, o qual ainda não é conhecido. Apesar de não existirem estudos de transmissão do fitoplasma causador do superbrotamento, acredita-se que em campo esta seja feita por cigarrinhas, que são as principais vetoras da maioria dos fitoplasmas conhecidos (Rezende, 1994).

Os fitoplasmas são procariotos, sem parede celular, que ocorrem nos vasos crivados das plantas infectadas, onde se multiplicam. Durante muito tempo foram chamados de “organismos do tipo micoplasma”. Somente na década de 90 estes organismos foram melhor caracterizados e designados de fitoplasma.

Antibióticos do grupo da tetraciclina têm-se mostrado promissores no controle de fitoplasmas em palmeiras. A sua eficiência para o controle do superbrotamento do maracujazeiro, entretanto, carece de investigações, mas só deve ser indicada em casos de alta incidência da doença. O uso de antibióticos em larga escala, em condições de campo, deve ser evitado, pois pode induzir o aparecimento de raças resistentes do patógeno, além do efeito residual nos frutos (Kitajima, 1998). Na situação atual, em que o superbrotamento ocorre esporadicamente, recomenda-se a eliminação das plantas infectadas seguida de um monitoramento, para avaliar o aparecimento de novas infecções. Caso ocorram, outras medidas devem ser preconizadas, inclusive o uso eventual de antibióticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, C. J.; STENZEL, N. M. C.; JACOMINO, A.P. Identificação do vírus do mosaico do pepino (“cucumber mosaic virus”-CMV) em maracujazeiro amarelo no Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p.193, 1999.
- BATISTA, F.A.S.; GOMES, R.C.; RAMOS, V.F. Ocorrência de uma anormalidade de possível

causa virótica ou semelhante a vírus, provocando o “enfazamento” do maracujazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. p. 1408-1413.

- CHAGAS, C.M.; CATROXO, M.H.; OLIVEIRA, J.M.; FURTADO, E.L. Ocorrência do vírus do clareamento das nervuras do maracujazeiro no estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, p.275-278, 1987.
- CHAGAS, C.M.; COLARICCIO, A.; KUDAMATSU, M.; LIN, M.T.; BRIOSSO, P.S.T.; KITAJIMA, E.W. Estirpe incomum do vírus do mosaico do pepino (CMV) isolado de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, p.402, 1984a. Resumo.
- CHAGAS, C.M.; JOAZEIRO, P.P.; KUDAMATSU, M.; VEGA, J. Mosaico do maracujá roxo, uma virose no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, p.241-247, 1984b.
- CHAGAS, C.M.; KITAJIMA, E.W.; LIN, M.T.; GAMA, M.I.C.S.; YAMASHIRO, T. Grave moléstia em maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) no estado da Bahia, causado por um isolado do vírus do “woodiness” do maracujá. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, p.259-268, 1981.
- CHAGAS, C.M.; OLIVEIRA, J.M. de. Ocorrência do superbrotamento do maracujá no estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.13, n.1/2, p.29, jan./jun. 1987. Resumo.
- CHAGAS, C. M.; REZENDE, J. A. M.; COLARICCIO, A.; PIZA JÚNIOR, C.T.; LOPES, L.C.; GALLETI, S.R.; FERRARI, J.T.; BELLUZI, B.M. Ocorrência do endurecimento do fruto do maracujazeiro (VEFM) no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, p.187-190, 1992.
- CHANG, C.A.; LIN, Y.D.; LIN, H.H. Utilization of virus-free passionfruit seedling control passionfruit virus disease in Taiwan. **Proceeding of disease and pest control without pesticide**, Taipei, p.349-359, 1992.
- COLARICCIO, A.; CHAGAS, C.M.; MIZUKI, M.K.; VEGA, J.; CEREDA, E. Infecção natural do maracujá amarelo pelo vírus do mosaico do pepino no estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, n.3, p.254-257, 1987.

⁴Informação pessoal obtida através do Dr. Ricardo Gioria da USP/ESALQ – Dep^o Entomologia, Fitopatologia e Zoologia, em 1999.

- COLARICCIO, A.; KUDAMATSU, M.; CHAGAS, C.M.; VEGA, J.; CEREDA, E. Possível ocorrência do vírus do mosaico do pepino (CMV) em maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) no estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.10, n.1/2, p.118, jan./jun. 1984. Resumo.
- COSTA, A.F. Pesquisa e extensão com maracujá em Pernambuco. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.) **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista-BA: UESB-DFZ, 1994. p.138-143.
- COSTA, A.F.; KITAJIMA E.W.; SHIMADA, H.K.; CARVALHO, M.G.; COUTO, F.A. Superbrotamento do maracujazeiro associado a organismo do tipo micoplasma em Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, p.328, 1993. Resumo.
- CRESTANI, O.A.; KITAJIMA, E.W.; LIN, M.T.; MARINHO, V.L.A. Passion fruit yellow mosaic virus, a new tymovirus found in Brazil. **Phytopathology**, St. Paul, v.76, n.9, p.951-955, Sept. 1986.
- FRANCKI, R.I.B.; MOSSOP, D.W.; HATTA, T. **Cucumber mosaic virus**. Kew: CMI, 1979. 6p. (CMI-AAB. Descriptions of Plant Viruses, 213).
- GIORIA, R. **Viroses do maracujazeiro: incidência na Alta Paulista-SP; danos causados pelo "Passion fruit woodiness virus" (PWV) e sintomatologia do "Cucumber mosaic virus" (CMV)**. Piracicaba: USP-ESALQ, 1999. 67p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, 1999.
- GIORIA, R.; ESPINHA, L.M.; REZENDE, J.A.M.; GASPAR, J.O.; KITAJIMA, E.W.; Limited movement of cucumber mosaic virus (CMV) on yellow passion flower in São Paulo State, Brazil. **Phytopathology**, St. Paul, v.89, S27, 1999. Resumo.
- INOUE, A. K.; MELLO, R. N.; NAGATA, T.; KITAJIMA, E. W. Characterization of passionfruit woodiness virus isolates from Brasília and surrounding region, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.479-487, 1995.
- KITAJIMA, E.W. Virus e fitoplasmas do maracujazeiro no Brasil. In: RUGGIERO, C. (Ed.) **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.230-243.
- KITAJIMA, E.W.; CHAGAS, C.M.; CRESTANI, O. A. Enfermidades de etiologia viral e associadas a organismos do tipo micoplasma em maracujazeiro no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, p.409-432, 1986.
- KITAJIMA, E.W.; CRESTANI, O.A. Association of rhabdovirus with passionfruit vein clearing in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.10, p.681-688, 1985.
- KITAJIMA, E. W.; REZENDE, J. A. M.; RODRIGUES, J.C.V.; CHIAVEGATO, L.G.; PIZA JÚNIOR, C.T.; MOROZINI, W. Green spot of passion fruit, a possible viral disease associated with infestation by the mite *Brevipalpus phoenices*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.555-559, 1997.
- KITAJIMA, E.W.; ROBBS, C.F.; KIMURA, O.; WANDERLEY, L.J.G. O "irizado" do chuchuzeiro e o superbrotamento do maracujá: duas enfermidades associadas a microrganismos do tipo micoplasma constatadas nos estados do Rio de Janeiro e Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, p.115-122, 1981.
- LIMA NETO, V.C.; LIMA, M.L.R.Z.C.; SOUZA, V.B.V.; MACANHÃO, T.C.; OHLSON, O.C.; MALUCELLI NETO, H. Superbrotamento do maracujazeiro associado a microrganismos do tipo micoplasma em culturas do Município de Morretes-PR. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v.5, p.83-86, 1983.
- LORETO, T.J.G.; VITAL, A. Viroses e micoplasmoses do maracujá em Pernambuco. **Informe SERDV**, 1983.
- MCKNIGHT, T. The woodiness virus of the passion vine (*Passiflora edulis* Sims.). **Queensland Journal of Agricultural Science**, Brisbane, v.10, p.4-35, 1953.
- NOVAES, Q.S.; REZENDE, J.A.M. Possível aplicação do DAS-ELISA indireto na seleção de maracujazeiro tolerante ao "passionfruit woodiness virus". **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24, n.1, p.76-79, 1999.
- OLIVEIRA, C.R.B.; KITAJIMA, E.W.; COSTA, C.L. Caracterização do vírus do mosaico do maracujá roxo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, p.358-359, 1986. Resumo.
- PARES, R.D.; MARTIN, A.B.; FITZELL, R. D. Virus-induced tip necrosis of passionfruit (*Passiflora edulis* Sims.). **Australasian Plant Pathology**, Melbourne, v.14, p.76-78, 1985.
- PEASLEY, D.; FITZELL, R.D. Passionfruit industry benefits through scion wood scheme. **Agriculture Gazette of New South Wales**, Sydney, v.92, p.5-8, 1981.
- REZENDE, J.A.M. Doenças de vírus e micoplasma do maracujazeiro no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista-BA, UESB-DFZ, 1994. p.116-125.
- SANTANA, E.N.; BRAZ, A.S.K.; TORRES, L.B.; MACIEL-ZAMBOLIM, E.; ZERBINI, F.M. Molecular characterization of *Potyvirus* isolates causing passionfruit woodiness in Brazil. **Virus Reviews and Research**, São Paulo, v.4, p.153, 1999. Resumo.
- SANTOS FILHO, H.P.; CHAGAS, C.M.; MIYAI, T.; BARBOSA, C.J. Identification of passion fruit green spot in Bahia State. **Virus Reviews and Research**, São Paulo, v.4, p.150, 1999. Resumo.
- SÃO JOSÉ, A.R.; REZENDE, J.A.M.; COSTA, A.F. Ocorrência do vírus do endurecimento do fruto do maracujazeiro no Norte do Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. p. 797.
- SIMMONDS, J.H. Mild strain protection as a means of reducing losses from the Queensland woodiness virus in the passion vine. **Queensland Journal of Agricultural Science**, Brisbane, v.16, p.371-380, 1959.
- SOUZA, V.B.V.; LIMA NETO, V.C.; LIMA, M.L.R.Z.C. Partículas baciliformes associadas a microrganismos do tipo micoplasma em maracujazeiro com superbrotamento, no estado do Paraná. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v.6, p.101-103, 1984.
- TAYLOR, R.H.; GREBER, R.S. **Passion fruit woodiness virus**. Kew: CMI, 1973. 4p. (CMI-AAB. Descriptions of Plant Viruses, 122).
- TAYLOR, R.H.; KIMBLE, K.A. Two unrelated viruses which cause woodiness of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.15, p.560-570, 1964.
- TRINDADE, D.; POLTRONIERI, L.S.; ALBUQUERQUE, F.C.; REZENDE, J.A.M.; NOVAES, Q.S.; KITAJIMA, E.W. Ocorrência do "passion fruit woodiness virus" (PWV) em maracujazais do estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p.196, 1999.
- YAMASHIRO, T.; CHAGAS, C. M. Ocorrência de grave virose em maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) no estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p. 915-917.

Nutrição e adubação do maracujazeiro

José Rafael da Silva¹
Hercules José de Oliveira²

Resumo - O maracujazeiro, uma fruteira tropical, vem sendo cultivado em todo o Brasil. Caracteriza-se por apresentar crescimento vigoroso e contínuo, sistema radicular superficial, longo período de produção, variando de seis meses até, praticamente, um ano, dependendo da região. Além disso, as plantas mostram um enorme potencial produtivo, podendo chegar a 150kg/planta/ano. Grandes produções requerem, igualmente, um adequado fornecimento de nutrientes. A absorção de nutrientes pelo maracujazeiro é feita na seguinte ordem decrescente: N, K, Ca, S, P, Mg, Mn, Fe, Zn, B e Cu. Visando manter a planta em boas condições de produção, sugere-se uma tabela de adubação, considerando os teores de nutrientes encontrados no solo, as exigências nutricionais da cultura e a produtividade esperada. O parcelamento da adubação é feito de acordo com as condições do plantio: irrigado ou de sequeiro.

Palavras-chave: Maracujá; Calagem; Fertilização; Adubo; Nutriente.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma planta originária das Américas, de clima tropical, amplamente cultivada no Brasil, que é o maior produtor mundial desta fruteira, a qual fornece um fruto de sabor e aroma bem peculiares, muito apreciado tanto no mercado interno, quanto no externo.

O vertiginoso crescimento apresentado pela cultura, desde o início dos anos 70, não teve o acompanhamento de pesquisas que sustentassem tecnicamente a cultura nas diversas regiões brasileiras. Esse fato, aliado ao desconhecimento dos adequados canais de comercialização e seu pequeno período de conservação pós-colheita, faz com que este cultivo apresente um padrão de crescimento cíclico e itinerante (Rossi, 1998).

A maioria das variedades disponíveis apresenta um potencial de produção bastante elevado, em torno de 50 t/ha/ano, mas apesar disso a produtividade brasileira, em torno de 10 t/ha/ano, é considerada muito baixa. Este baixo desempenho deve-se a

vários fatores, entre eles o manejo inadequado da cultura, a ausência de agentes polinizadores, o déficit hídrico e a adubação incorreta.

Quanto à adubação, várias ações foram executadas no decorrer dos últimos oito anos, entre elas diversos trabalhos de pesquisas e realização de reuniões técnicas, que têm proporcionado consideráveis ganhos com relação a esta prática.

CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

A boa prática da adubação exige conhecimentos sobre as características morfofisiológicas da planta, além daqueles relacionados com comportamento dos adubos no solo e seus efeitos na planta (Silva, 1994, Marteleto, 1991, Baumgartner, 1987 e Quaggio & Piza Júnior, 1998).

O maracujazeiro é uma planta tropical e apresenta, na maioria das regiões brasileiras, crescimento vigoroso e contínuo durante praticamente todo o ano, sendo exceções as regiões mais frias ao sul, os cultivos influenciados pela altitude e aqueles de

sequeiro, quando submetidos a longos períodos de déficit hídrico. O sistema radicular, segundo estudos realizados por Kliemann (1986) e por Medina et al. (1980), é considerado superficial, estando concentrado nos primeiros 30cm-40cm de solo e num raio de 50cm, chegando esta porção de solo a sustentar de 60% a 80% do sistema radicular do maracujazeiro. A maior taxa de crescimento das raízes foi verificada entre os 210 e 300 dias de idade, após o que tende a estabilizar.

Em condições de temperaturas mais elevadas e boa insolação, os ramos apresentam crescimento linear após os 160 dias de idade (Haag et al., 1973).

O efeito da temperatura, da luminosidade e da adubação, no crescimento e na frutificação, foi bastante estudado por Menzel & Simpson (1989) e Menzel et al. (1991, 1993).

O desenvolvimento do fruto é muito rápido, sendo intenso até o 20º dia, e varia de 50 a 95 dias para o completo amadurecimento, inversamente com a temperatura.

¹Eng^o Agr^o, M.Sc., Viveiros Flora Brasil, CEP 38440-000 Araguari-MG. E-mail: jrafael@cldnet.com.br

²Eng^o Agr^o, PAFER/Maguary, CEP 38440-000 Araguari-MG.

Normalmente, ocorrem fluxos principais de maior intensidade vegetativa, seguidos de fluxos de floração e, com o início destes, fluxos de pegamento de frutos. Com o aumento do fluxo de pegamento há grande demanda por nutrientes por parte dos frutos em desenvolvimento, diminuindo a intensidade do fluxo vegetativo. O movimento dos nutrientes na planta pode ser acompanhado facilmente durante estes fluxos, principalmente daqueles elementos considerados móveis (N, P, e K). Estas informações são usadas por Quaggio & Piza Júnior (1998), para indicar as melhores épocas de aplicação de fertilizantes e os intervalos entre cada uma delas.

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

Os principais resultados e revisões sobre extração e exportação de nutrientes pelo maracujazeiro podem ser encontrados em Haag et al. (1973), Paula et al. (1974), Malavolta (1994), Quaggio & Piza Júnior (1998) e Baumgartner (1987).

O Quadro 1 mostra os resultados obtidos por Haag et al. (1973) e Paula et al. (1974), em seus estudos sobre extração e exportação de nutrientes pelo maracujazeiro. Fica claro que os nutrientes exportados em maior quantidade são o N e o K, numa relação próxima de 1 : 2, seguidos pelo P e depois por Ca. Levando em consideração as características de mobilidade no solo e na planta de cada um dos nutrientes citados, pode-se concluir que a produtividade próxima de 40 t/ha/ano, com qualidade, na cultura do maracujazeiro, exige a aplicação de grande quantidade de fertilizantes, além das demais práticas, principalmente a polinização manual.

O Gráfico 1 mostra os teores de macronutrientes encontrados nos frutos desde sua formação até o amadurecimento, segundo Kliemann et al. (1986). Ainda, de acordo com estes mesmos autores, ocorre um aumento na absorção de N, K e Ca no período de pré-frutificação, estabilizando no amadurecimento. Da mesma forma, o Gráfico 2 mostra os teores de micronutrientes nos frutos do maracujazeiro (Kliemann et al., 1986). Neste caso, chama a atenção o aumento da absorção de Zn e Fe.

QUADRO 1 - Exportação de nutrientes por tonelada de fruto de maracujá-amarelo

Nutriente	Haag et al. (1973) (g)	Paula et al. (1974) (g)
N	1.900	1.920
P	630	390
K	3.620	4.080
Ca	276	380
Mg	165	250
S	168	130
B	1,5	2,6
Cu	2,6	1,4
Fe	3,6	21,3
Mn	7,4	5,5
Zn	4,2	7,7
Mo	-	0,02

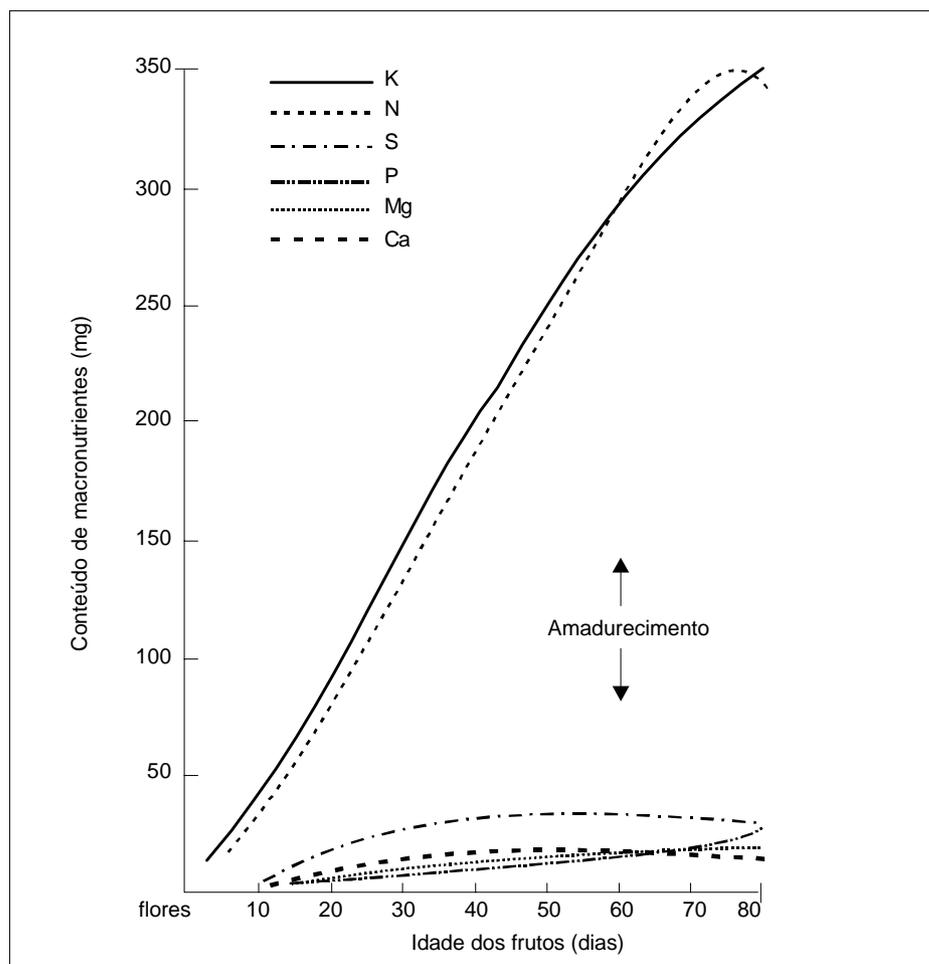


Gráfico 1 - Teores de macronutrientes em frutos de maracujazeiro, em várias fases de desenvolvimento

FONTE: Kliemann et al. (1986).

Haag et al. (1973) encontraram a seguinte ordem decrescente de absorção de macro e micronutrientes: N, K, Ca, S, P, Mg, Mn, Fe, Zn, B e Cu.

Já Baumgartner (1987) ampliou a lista e encontrou a seguinte ordem decrescente de exigência de macro e micronutrientes pelo maracujazeiro: N, K, Ca, S, Mg, P, Fe, B, Mn, Zn, Cu e Mo.

Malavolta (1994) coloca a seguinte ordem decrescente, quando se refere à quantidade de nutrientes exportados no fruto, K, N, P, Ca, Mg = S, Mn, Zn, Fe, Cu e B. Ainda de acordo com este autor a exportação de macronutrientes dá-se numa relação de 2 : 0,1 : 5 de N- P-K.

Quanto aos efeitos dos nutrientes na

planta e suas interações, alguns trabalhos foram feitos. Colauto et al. (1986) não encontraram efeitos do N, P e K no peso e no número de frutos. Já Muller (1977) encontrou que a época de colheita é mais importante que a aplicação de N e K para a qualidade dos frutos, influenciando o brix, a acidez e a espessura da casca.

Borges et al. (1998), estudando o efeito do fornecimento de N, P e K ao maracujazeiro, nas condições do município de Jaíba (MG), determinaram que não houve efeito da adubação nitrogenada sobre as variáveis estudadas e que o potássio influenciou positivamente no número de frutos, no peso total, no peso médio e no diâmetro dos frutos e na produtividade. As demais

variáveis não foram afetadas, quais sejam o número de frutos *in natura*, o comprimento do fruto, o rendimento de suco, sólidos solúveis totais (SST) e acidez. Estes autores, continuando sua linha de pesquisa com outro experimento instalado nas condições de Cruz das Almas (BA), também não encontraram diferenças para a adubação nitrogenada e potássica, no primeiro ano de produção. Para o segundo ano, a adição de K não mostrou efeito para as variáveis estudadas, sendo que SST diminuiu com a adição de P, mas este aumentou o diâmetro e o comprimento do fruto. A adubação nitrogenada, no segundo ano, aumentou linearmente a quantidade total de frutos e também a quantidade daqueles destinados à indústria.

Marchal & Boudeaut, citados por Teixeira (1989), afirmam que o peso do fruto é influenciado pelas combinações de N e K.

Carvalho et al. (1999), estudando os efeitos da adubação potássica sob lâminas de irrigação no maracujazeiro, concluíram que o peso médio dos frutos, SST; a concentração de suco e a produtividade de suco foram influenciadas pela adição de potássio.

Sintomas de deficiências

Os sintomas visuais de deficiência, embora possam apresentar alguma dificuldade de identificação, principalmente quando existe mais de um nutriente deficiente, são muito importantes, pois mostram de imediato que existe alguma prática em desacordo com o recomendado. As descrições a seguir tiveram como base os trabalhos e revisões de Piza Júnior (1991), Malavolta (1994), Borges & Lima (1998), Quaggio & Piza Júnior (1998), Marteleto (1991), Baumgartner (1987) e Medina et al. (1980). Malavolta (1994) apresenta uma chave de identificação das deficiências, agrupando aquelas que atingem as folhas velhas primeiro, afetam o crescimento e causam queda de folhas (N e K), aquelas que não causam queda prematura das folhas (P, Mg, Zn, Mo e Cu) e aquelas que exibem sintomas nas folhas novas (Fe, Ca, P, S e Mn).

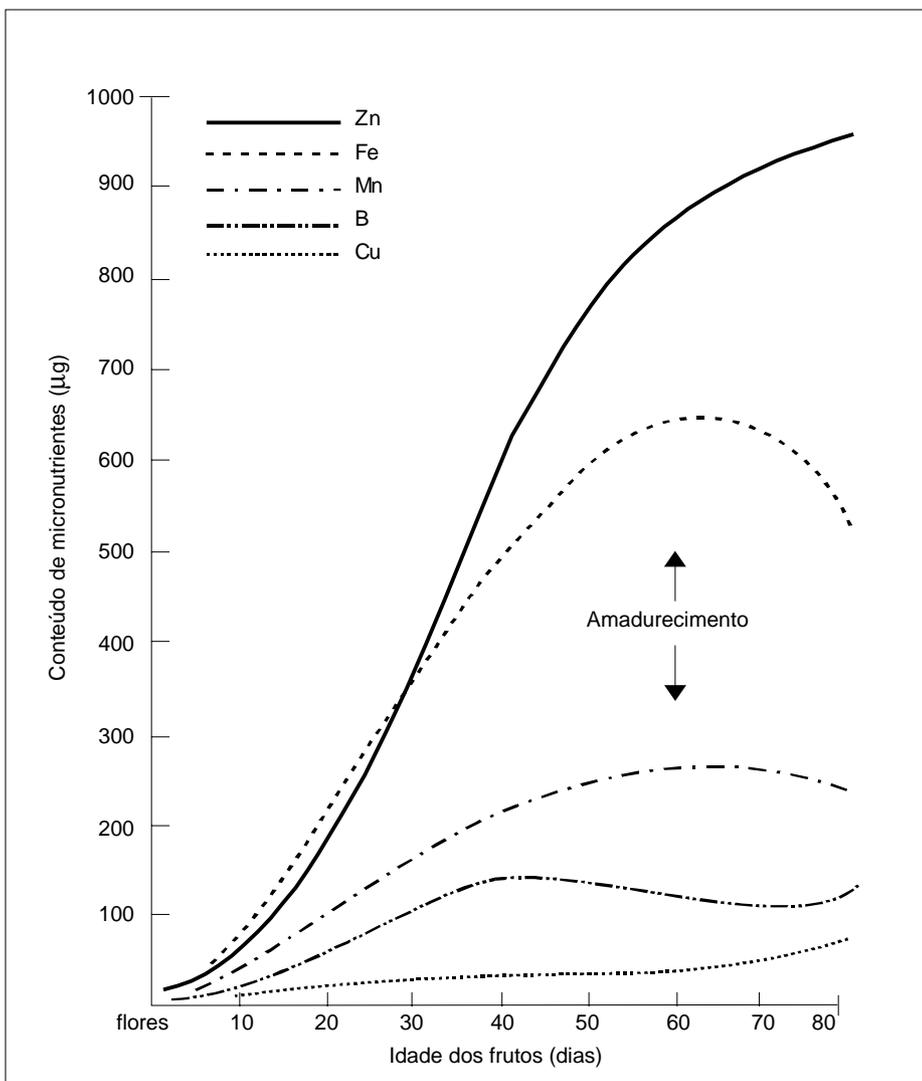


Gráfico 2 - Teores de micronutrientes em frutos de maracujazeiro durante o seu desenvolvimento

FONTE: Kliemann et al. (1986).

Nitrogênio

O nitrogênio tem importante função no metabolismo da planta, estando presente em vários compostos, entre eles aminoácidos e proteínas.

A carência afeta a planta inteira, começando pelas folhas mais velhas que exibem uma coloração verde-clara e são menores. A evolução e o agravamento dos sintomas levam ao amarelecimento das folhas do ápice, enquanto que as inferiores secam e caem. Há uma redução geral do crescimento, além de alterações na cor das hastes, que podem apresentar a coloração vermelho-vinho, assim como as gavinhas que também mostram variações sendo as mais velhas de coloração vermelho-intensa.

As principais causas desta deficiência podem ser secas prolongadas, baixo teor de matéria orgânica no solo, acidez e lixiviação.

Fósforo

As principais funções do fósforo estão relacionadas com armazenamento e transferência de energia.

Os sintomas de carência são observados nas folhas mais velhas que apresentam uma coloração verde-escura. Em seguida começam a mostrar um amarelecimento das margens para o centro de menor tamanho. Os pecíolos são menores e as nervuras principais adquirem uma coloração vermelho-clara. Quando a deficiência se agrava, as folhas mais novas ficam lanceoladas, as mais velhas se curvam em forma de calha, parecem queimadas e exibem áreas necróticas. O crescimento da planta é reduzido, com ramos finos e frágeis.

Potássio

O potássio atua na abertura e no fechamento dos estômatos, nas relações osmóticas, na síntese de carboidratos, entre outros. Tem sido relacionado com os processos de resistência da planta a doenças. A queda de frutos verdes está relacionada com a deficiência deste elemento.

Os sintomas de deficiência são visíveis nas folhas mais velhas como uma clorose pouco acentuada, seguida de necrose das bordas e do ápice foliar, além de se curvarem

para baixo. O agravamento das deficiências causa queda das folhas e seca das gavinhas mais velhas. O crescimento da planta é reduzido e, além do menor número de ramos emitidos, estes são também mais frágeis. Quaggio & Piza Júnior (1988) citam ainda que a planta deficiente em potássio mostra florescimento intenso, porém reduzido vingamento de frutos.

As principais causas da deficiência de potássio são a calagem excessiva, a lixiviação e a reposição inadequada após períodos de grande colheitas.

Cálcio

O cálcio atua na ativação enzimática e na permeabilidade, e está presente na parede celular como componente dos pectatos. É considerado um nutriente imóvel na planta.

A deficiência manifesta-se nas folhas mais novas através de clorose, com posterior aparecimento de áreas necróticas e morte das gemas apicais. As folhas têm uma textura coriácea e a planta apresenta crescimento reduzido, com encurtamento dos internódios.

Quaggio & Piza Júnior (1998) relatam também a necrose dos ápices das raízes e a cor verde pálida dos frutos, além da casca espessa, como sintomas da deficiência de cálcio.

As principais causas desta deficiência estão relacionadas com o excesso e a localização da adubação potássica e com a inadequada correção do solo através da calagem.

Magnésio

O magnésio é um importante ativador enzimático e componente da molécula de clorofila, que atua na fotossíntese.

Os sintomas da deficiência deste elemento são vistos primeiramente nas folhas mais velhas e mostram um "V" invertido característico, com o amarelecimento das bordas para o centro da folha, podendo as nervuras permanecerem verdes ou não. O agravamento da deficiência leva à queda precoce das folhas, e as mais novas ficam finas e de coloração verde-clara. Os brotos secundários e terciários têm seu desen-

volvimento reduzido e as gavinhas secam.

A deficiência pode ser causada pela adubação potássica em excesso e pela falta de correção.

Enxofre

O enxofre é componente estrutural em proteínas e está presente na metionina e em coenzimas.

A deficiência deste elemento manifesta-se primeiro nas folhas mais novas, mostrando uma clorose internerval, com pequena faixa verde ao longo das nervuras, sendo que estas se apresentam avermelhadas na face inferior da folha. O agravamento da deficiência faz com que o desenvolvimento da planta seja reduzido, e as folhas terminais dos ramos fiquem pequenas e amareladas. As folhas mais velhas exibem cor normal e os ramos são mais finos.

O baixo teor de matéria orgânica e o uso de adubos concentrados formulados sem enxofre são as principais causas da deficiência deste elemento.

Boro

O boro funciona na translocação de carboidratos na planta.

Os sintomas mais característicos da deficiência deste nutriente na planta são o atrofiamento dos ramos e das folhas, sendo estas coriáceas e com ondulações, e a necrose da gema apical, com o surgimento de novas brotações logo abaixo do ponto necrosado. A planta tem seu crescimento praticamente paralisado.

A acidez excessiva, a lixiviação e o baixo teor de matéria orgânica são as principais causas desta deficiência.

Zinco

Segundo Quaggio & Piza Júnior (1998), os pesquisadores que têm estudado este nutriente, não são unânimes ao descrever os sintomas da deficiência de zinco. De modo geral, relatam que esta deficiência mostra manchas cloróticas nas folhas velhas progredindo para as mais novas, onde os sintomas são mais severos. O tamanho dos entrenós é reduzido e, por via de regra, observam-se a formação de rosetas e a mor-

te descendente dos brotos.

As folhas novas são menores, pontiagudas, amarelcidas e com manchas necróticas, freqüentemente apresentando deformações.

A calagem e o uso de fósforo em excesso são as principais causas desta deficiência.

Molibdênio

O Molibdênio é importante para a fixação do N₂.

A deficiência manifesta-se primeiro nas folhas mais velhas, através de uma coloração internerval, permanecendo um tecido verde em volta das áreas amareladas. As bordas das folhas apresentam-se curvadas para cima. Todos os sintomas são menos pronunciados nas folhas mais novas.

A acidez e o excesso de íons sulfato são as principais causas desta deficiência.

Ferro

Atua no transporte de elétrons e do grupo ativo em enzimas.

Dada a sua baixa mobilidade, a deficiência de ferro manifesta-se primeiro nas folhas mais novas e caracteriza-se como um reticulado fino, devido à permanência da coloração verde das nervuras. O agravamento da deficiência torna estas folhas uniformemente amarelo-esbranquiçadas e esta coloração estende-se também num gradiente de intensidade para as folhas mais velhas, ou seja, quanto mais velhas menos sintomas apresentam. Também é comum o aparecimento de manchas cloróticas nos ramos e a morte das gemas. O excesso de umidade, a matéria orgânica e a calagem são os principais causadores dessa deficiência.

Cobre

Ativador enzimático, com função na fotossíntese.

A deficiência deste elemento é uma das mais fáceis de ser reconhecida, pois exhibe o sintoma conhecido como "gigantismo", ou seja, as folhas mais velhas são grandes, verdes e menos túrgidas que o normal, com engrossamento das nervuras na face superior e curvadas para baixo. Progressivamente, apresentam clorose nas bordas e

manchas amarelcidas entre as nervuras. As brotações surgidas na base da haste principal apresentam folhas cloróticas e curvadas. Ocorre também a formação de rosetas e as folhas terminais são deformadas, cloróticas e curvadas. A calagem excessiva e o alto teor de matéria orgânica são responsáveis pela manifestação desta deficiência.

Devido às práticas de controle fitossanitário com produtos à base de cobre, é raro ocorrer esta deficiência.

Manganês

Também atua na fotossíntese e no metabolismo de ácidos orgânicos.

Os sintomas da deficiência aparecem nas folhas novas como uma clorose internerval, mantendo-se áreas verdes ao longo das nervuras. Com o agravamento da deficiência, as folhas mostram-se completamente amareladas, com alguns pontos esbranquiçados ou necróticos e curvam-se para baixo.

Quaggio & Piza Júnior (1998) referem-se ainda ao fato de as gavinhas apresentarem deformações e necroses, podendo ser estas as causas de elas se apresentarem esticadas.

A calagem excessiva e a matéria orgânica são as principais causas desta deficiência.

Diagnose foliar

A análise foliar deve ser levada em conta como instrumento importante para avaliar o estado nutricional do pomar. No entanto, um enorme cuidado deve ser observado, tanto para coleta das folhas para a análise como para a interpretação dos resultados. Desta forma, consideram-se os fatores: folha amostrada, época, irrigação, produção realizada e pendente e floração. Isto pode ser melhor exemplificado com os resultados obtidos por Menzel et al. (1993), na Austrália, quando encontraram cerca de 2,2% de Ca nas folhas, no mês de abril, e 1,4%, no mês de outubro, evidenciando, assim, o risco da interpretação equivocada dos dados, se não forem considerados os demais fatores.

As principais recomendações para as coletas das folhas são:

- a) coletar a amostra sempre antes da aplicação de defensivos e/ou fertilizantes;
- b) coletar a terceira ou quarta folha madura do ápice para a base;
- c) uma amostra deve ser composta de 80 a 100 folhas;
- d) separar talhões uniformes: variedades, época de plantio e tratamentos culturais;
- e) obter informações dos demais procedimentos para acondicionamento e envio junto ao laboratório.

O Quadro 2 relaciona os principais resultados disponíveis e que podem servir como indicativos para um manejo adequado da adubação do maracujazeiro.

RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

O grande crescimento apresentado pela cultura do maracujá, nesses últimos 30 anos no Brasil, apesar da dedicação de vários pesquisadores, infelizmente não repetiu o mesmo avanço, no que se refere à atenção dada à pesquisa. Muitos problemas continuam ainda sem solução, imprimindo um caráter migratório a esta cultura, sendo várias as dificuldades, desde tratamentos culturais e fitossanitários até os canais de comercialização da produção.

Quanto às recomendações de adubação, houve considerável progresso, de acordo com o trabalho de um grupo de técnicos de várias regiões, coordenado por Clóvis de Toledo Piza Júnior, da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), os quais com base em informações de literatura e resultados de ensaios e a própria experiência, elaboraram, em 1992, um programa de recomendação de adubação e calagem do maracujazeiro (Adubação..., 1992). Estas recomendações revistas e atualizadas por Quaggio & Piza Júnior (1998), quando da realização do V Simpósio Brasileiro sobre a Cultura do Maracujazeiro, serão adotadas como base para as indicações que se seguem.

A adubação fosfatada de plantio e as adubações de produção são calculadas de acordo com o Quadro 3, considerando os resultados da análise do solo e a produtividade esperada. Quaggio & Piza Júnior

(1998) chamam a atenção que esta meta de produtividade não deve ser confundida com a produtividade desejada e que, para alcançá-la, devem-se seguir todas as recomendações agrônomicas para a cultura, entre elas a polinização manual.

Calagem

O primeiro passo para uma correta recomendação de calagem e adubação do maracujazeiro baseia-se numa boa amos-

tragem do solo da área de plantio, a qual deve ser encaminhada para um laboratório idôneo. De posse dos resultados, sob orientação técnica, calculam-se, pelo método de saturação por bases, a quantidade de calcário necessária para elevar a 80% o valor de "V" e o teor de Mg a $9 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

A calagem deve, necessariamente, ser realizada antes da construção da espaldeira e também do preparo das covas, visando proporcionar uma profunda incorporação

do calcário, o que não seria possível depois de implantada a cultura.

Adubação de plantio

A quantidade de adubo fosfatado será calculada através do Quadro 3, podendo-se utilizar quaisquer das fontes disponíveis. A este adubo fosfatado acrescenta-se de 20 a 30 litros de esterco de bovinos, bem curtido ou o correspondente, com outras fontes de materiais orgânicos, 4g de Zn e 1g de B. Esses dois últimos podem ser substituídos por adubos comerciais, chamados Fritas, preferencialmente com formulações mais completas. Todos estes componentes são misturados com a terra retirada da metade superior da cova e colocados no fundo dela, devendo esta ser completada com a terra da metade inferior. Esta operação deve ser feita com uma antecedência de 30 dias ao transplante de mudas.

Adubação de formação

Consideram-se como formação o período de crescimento inicial da planta, até seu estabelecimento no suporte, e o início do florescimento. Isto pode variar de quatro meses, para as regiões mais quentes, até oito meses, para as mais frias. Normalmente, são feitas três adubações, sendo a primeira realizada 30 dias após o transplante, com 10g de N e 10g de K_2O ; aos 60 dias faz-se outra adubação em cobertura, utilizando 15g de N e 15g de K_2O , e aos 90 dias

QUADRO 2 - Teores de nutrientes (macro e micro) nas folhas do maracujazeiro amarelo

Nutrientes	Critérios / Amostragem		
	3ª ou 4ª folha no outono (A)	Folha com botão na axila (B)	Aos 240 dias (C)
N (g/kg)	42 - 52	33 - 43	36 - 46
P (g/kg)	1,5 - 2,5	1,3 - 2,1	2,1 3,0
K (g/kg)	20 - 30	22 - 27	23 - 32
Ca (g/kg)	17 - 27	12 - 16	17 - 27
Mg (g/kg)	3,0 - 4,0	2,5 - 3,1	2,1
S (g/kg)	3,2 - 4,0	nd	4,4
B (mg/kg)	40 - 60	nd	39 -47
Cu (mg/kg)	5 - 20	nd	15 - 16
Fe (mg/kg)	100 - 200	nd	116 -233
Mn (mg/kg)	100 -250	nd	433 604
Mo (mg/kg)	1,0 2,0	nd	nd
Zn (mg/kg)	50 - 80	nd	26 - 49

FONTE: (A) Menzel et al. (1993), (B) Marchal & Boudeat (1972) e (C) Haag et al. (1973).

NOTA: nd – Não determinado.

QUADRO 3 - Recomendações de adubação para a cultura do maracujazeiro, conforme a expectativa de produtividade e resultados de análise de solo

Produtividade esperada (t/ha)	Nitrogênio (n, kd ha ⁻¹)	P resina, mg dm ⁻³			K ⁺ trocável, mmol _c dm ⁻³			
		0-12	13-30	>30	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
		P ₂ O ₅ , kg ha ⁻¹			K ₂ O, kg ha ⁻¹			
<15	60	40	20	10	180	130	80	40
15 - 20	80	60	40	10	240	180	120	60
20 - 25	100	80	40	20	300	230	160	80
25 - 30	120	100	50	40	360	280	200	100
30 - 35	140	120	80	60	420	330	240	120
> 35	160	140	100	80	480	380	280	140

FONTE: Quaggio & Piza Júnior (1998).

a última adubação com 50g de N e 50g de K₂O. A partir daí utilizam-se os dados do Quadro 3 para calcular a adubação de produção.

Adubação de produção

O início do florescimento indica o momento de fazer a adubação de produção. Aqui entra o conceito de expectativa de produção, que como foi mencionado anteriormente, não deve ser confundido com a produtividade desejada. O fruticultor deve estar bem consciente de suas possibilidades, que envolvem uma série de fatores como a espécie, as chuvas ou a irrigação, os tratamentos fitossanitários e a disponibilidade de mão-de-obra para polinização manual, a fim de evitar o desperdício de adubos.

Quanto ao parcelamento da adubação de produção, este deve ser feito de acordo com os surtos de floração e frutificação e durante todo o ano, em condições de irrigação e temperaturas mais elevadas.

Adubação de entressafra

Anualmente, e de acordo com as condições sanitárias do pomar, deve-se proceder a uma adubação, chamada de entressafra, por ser realizada no mês de setembro na região Sudeste. Nesta adubação, utilizam-se de 10 a 20 litros de esterco bovino, mais 2g de Zn e 1g de B, além de 60g de P₂O₅ por planta. Estes componentes devem ser colocados numa pequena valeta (20cm x 40cm x 20cm), afastada cerca de 60cm do caule, bem misturados com a terra e cobertos.

É evidente que tal prática só deve ser realizada naqueles pomares que mostrarem capacidade de regeneração para a safra seguinte.

Adubação foliar

Não existem trabalhos que dêem indicações seguras sobre adubação foliar na cultura do maracujazeiro. O monitoramento do pomar mostrará a necessidade ou não de lançar mão desta prática. Neste caso, estão disponíveis, no mercado vários fertilizantes foliares de boa qualidade, que podem ser aplicados na cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADUBAÇÃO do maracujá. Campinas: CATI, 1992, 3p. (CATI. Comunicado Técnico, 97).
- BAUMGARTNER, J.G. Nutrição e adubação. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 86-96.
- BORGES, A. L.; LIMA, A. de A. **Avaliação do estado nutricional em maracujazeiro**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1998. 2p. (EMBRAPA-CNPMPF. Maracujá em Foco, 4).
- BORGES, A.L.; LIMA, A. de A.; RODRIGUES, M.G.V.; CALDAS, R.C. Adubação com macronutrientes na cultura do maracujá amarelo. In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISA EM MARACUJAZEIRO, 1, 1998, Londrina. [Anais...] Londrina: IAPAR, 1998. p. 62-63.
- CARVALHO, A.J.C.; MARTINS, D.P.; MONERAT, P.H.; BERNARDO, S. Produtividade e qualidade do maracujazeiro amarelo em resposta a adubação potássica sob lâmina de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.21, n.3, p.333-337, 1999.
- COLAUTO, N.M.; MANICA, I.; RIBOLDI, J.; MIELNICZUK, J. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio, sobre a produção, qualidade e estado nutricional do maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.7, p.691- 695, jul. 1986.
- HAAG, H.P.; OLIVEIRA, G.D. de; BORDUCCHI, A.S.; SARRUGE, J.R. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"**, Piracicaba, v.30, p.267-279, 1973.
- KLIEMANN, H. J. **Nutrição mineral e adubação de fruteiras tropicais**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.247-284.
- MALAVOLTA, E. **Nutricion y fertilizacion del maracuya**. Quito: INPOFOS, 1994. 52p.
- MARCHAL, J.; BOURDEAUT, J. Leaf sampling of passionfruit (*Passiflora edulis* Sims. var. *flavicarpa*). **Fruits**, Paris, v.27, p.307-311, 1972.
- MARTELETO, L.O. Nutrição e adubação. In: SÃO JOSÉ, A.R. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.125-137.
- MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do. **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. São Paulo: ITAL, 1980. 207p. (ITAL. Frutas Tropicais, 9).
- MENZEL, C.M.; HAYDON, G.F.; DOOGAN, V.J.; SIMPSON, D.R. New standard leaf nutrient concentrations for passionfruit based on seasonal phenology and leaf composition. **Journal of Horticultural Science**, Ashford Kent, v.68, n.2, p.215-229, 1993.
- MENZEL, C.M.; HAYDON, G.F.; SIMPSON, D. R. Effect of nitrogen on growth and flowering of passionfruit in sand culture. **Journal of Horticultural Science**, Ashford Kent, v.66, n.6, p.689-702, 1991.
- MENZEL, C.M.; SIMPSON, D.R. Effect of intermittent shading on growth, flowering and nutrient uptake of passionfruit. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.41, n.1/2, p.83-96, 1989.
- MULLER, C.H. **Efeito de doses de sulfato de amônio e cloreto de potássio sobre a produtividade e a qualidade de maracujá colhidos em épocas diferentes**. Viçosa: UFV, 1977. 90p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, 1977.
- PAULA, O.F. de; LOURENÇO, R.; MALAVOLTA, E. Estudos sobre a nutrição mineral e a adubação do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) – I: extração de macro e micronutrientes na colheita. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.49, n.2/3, p.61-66, nov. 1974.
- PIZA JÚNIOR, C. de T. **A cultura do maracujá**. São Paulo: CATI, 1991. 102p.
- QUAGGIO, J.A.; PIZA JÚNIOR, C.T. Nutrição e adubação da cultura do maracujá. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.130-156.
- ROSSI, A.D. Comercialização do maracujá. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.279-287.
- SILVA, J. R. Nutrição e adubação. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista-BA: UESB- DFZ, 1994. p.84-90.
- TEIXEIRA, D.M.M. **Efeito de vários níveis de fertirrigação na cultura do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)**. Piracicaba: ESALQ, 1989. 83p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", 1989.

Irrigação da cultura do maracujazeiro

Édio Luiz da Costa¹
Valdemício Ferreira de Sousa²
Luís Carlos Nogueira³
Heloísa Mattana Saturnino⁴

Resumo - A irrigação, em certas regiões como no Nordeste, é um fator decisivo no processo de desenvolvimento da agricultura local, sem a qual seria economicamente inviável o cultivo de fruteiras tropicais. É uma prática ainda pouco estudada para a cultura do maracujazeiro, no entanto, quando aliada às condições climáticas como temperatura e luminosidade, pode alongar o período de produção, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos, garantindo bons rendimentos ao produtor. São apresentados os principais aspectos sobre a irrigação da cultura do maracujazeiro com o objetivo de auxiliar o agricultor na condução de seus pomares irrigados.

Palavras-chave: Maracujá; Água; Manejo.

INTRODUÇÃO

A produção agrícola, independente da espécie cultivada, está relacionada com a intensidade e a frequência das condições climáticas locais.

A água, na maioria das plantas, está presente em sua constituição em 80% a 90%. Esta variação é devida, em parte, ao tipo e à idade dos órgãos (Araújo, 1998).

No consumo de água pelas culturas, normalmente faz-se referência a toda água transpirada pelas plantas e evaporada da superfície do solo, mais a água retida nos tecidos vegetais. Como a parcela retida nos tecidos vegetais situa-se em torno de 1% do total evaporado durante todo o ciclo de crescimento, as necessidades das plantas referem-se apenas à evapotranspiração (Sousa et al., 1997).

A irrigação tem como objetivo básico fornecer água ao solo, a fim de atender à demanda hídrica necessária ao ótimo desenvolvimento e produção das culturas. Isto deve ser alcançado da maneira mais eficiente possível, adotando-se medidas

capazes de proporcionar um manejo de irrigação adequado. Todavia, considerando a irrigação como um complemento tecnológico capaz de garantir a produção agrícola e obter altas produtividades, envolvendo altos custos de instalação e manutenção, a aplicação de água deve ser feita em quantidade certa no momento exato.

O maracujazeiro é uma frutífera que responde bem à irrigação. Nas regiões onde é cultivado, o uso da irrigação é indispensável, pois esta prática aumenta a produtividade, permite a obtenção de produção de forma contínua e uniforme, com frutos de boa qualidade. A falta de umidade no solo provoca a queda das folhas e dos frutos, principalmente no início de seu desenvolvimento e, quando se forma, podem crescer com enrugamento, prejudicando a qualidade da produção (Manica, 1981 e Ruggiero et al., 1996).

O destaque para teor ótimo de umidade no solo para o maracujazeiro está muito relacionado com a absorção de nutrientes. O estresse hídrico provoca redução no acúmulo de nutrientes na parte aérea

(Malavolta, 1994). Como efeito da redução do teor de água no solo, o maracujazeiro produz ramos menores com menor número de nós e comprimento de internós, refletindo conseqüentemente no número de botões florais e flores abertas (Manzel et al., 1986).

Trabalho realizado por Martins (1998) mostrou que a máxima produtividade do maracujazeiro irrigado por gotejamento (39.009kg ha⁻¹) foi obtida com a aplicação de uma lâmina total anual de 1.328mm.

O uso adequado da irrigação no maracujazeiro requer conhecimentos das propriedades físicas e químicas do solo, desenvolvimento e profundidade do sistema radicular, condições climáticas da região, além das características morfológicas e fisiológicas inerentes à própria cultura e cultivar.

O maracujazeiro desenvolve-se em diferentes tipos de solos. Todavia os mais profundos e bem-drenados são os mais adequados para a cultura. Não se recomenda a utilização de baixadas, solos pedregosos ou com possibilidade de encharcamento,

¹Eng^a Agrícola, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39440-000 Janaúba - MG. E-mail: epamig@nortecnet.com.br

²Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. Embrapa Meio Norte, Caixa Postal 1, CEP 64006-220 Teresina - PI.

³Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP 49025-040 Aracaju - SE.

⁴Eng^a Agr^a, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39440-000 Janaúba - MG. E-mail: epamig@norte

pois favorece a incidência de doenças no sistema radicular. (Manica, 1981, Souza & Meletti, 1997 e Rizzi et al., 1998). Além disso, Piza Júnior (1991) acrescenta que o solo ideal para o maracujazeiro deve ser rico em matéria orgânica, de topografia ligeiramente inclinada e com bom nível de fertilidade.

A profundidade efetiva do sistema radicular das culturas é fator importante no estabelecimento da capacidade de armazenamento de água no solo, porque determina a altura da lâmina de água que o solo pode armazenar na zona de concentração das raízes (Sousa et al., 1997).

Segundo Urashima, citado por Araújo (1998), o sistema radicular do maracujazeiro está assim distribuído:

- a) o maior volume de raízes finas do maracujá-amarelo encontra-se a uma profundidade de 10cm atingindo até 30cm;
- b) 73% das raízes encontram-se na profundidade de 20cm;
- c) em relação ao tronco, as raízes encontram-se num raio de 60cm.

A CULTURA DO MARACUJÁ

O Brasil, com uma área plantada em torno de 24 mil hectares, destaca-se como o principal produtor mundial de maracujá. Dentre os Estados produtores destacam-se Pará, São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro (Ruggiero et al., 1996). O estado de São Paulo aparece com a maior expansão da área cultivada, por ser uma atividade bastante atrativa para pequenos produtores, uma vez que oferece um retorno econômico rápido com receitas distribuídas quase o ano inteiro (Souza & Meletti, 1997). Há necessidade de pesquisas para definir com acerto tecnologias de adubação, de irrigação e de manejo da cultura, capazes de proporcionar aumento da produtividade e qualidade dos frutos para competir no mercado, tanto nacional quanto internacional (Ruggiero et al., 1996).

O maracujazeiro adapta-se melhor em regiões com temperaturas médias mensais entre 21°C e 32°C, precipitação anual entre

800mm e 1.750mm, baixa umidade relativa, período de brilho solar em torno de 11 horas e ventos moderados (Medina et al., 1980 e Ruggiero et al., 1996).

A cultura não tolera geada, ventos fortes, frios e longos períodos de temperatura abaixo de 16°C. No período de florescimento e de frutificação, há necessidade de calor, dias longos e umidade no solo. As baixas temperaturas e dias curtos interrompem a produção, o que define uma safra de sete a dez meses por ano. As chuvas intensas e freqüentes reduzem a polinização e as secas prolongadas provocam a queda dos frutos (Souza & Meletti, 1997 e Rizzi et al., 1998). Em condições de baixa precipitação, precisa-se de irrigação (Manica, 1981 e Ruggiero, 1998).

ASPECTOS INERENTES AO SISTEMA ÁGUA-SOLO-PLANTA-ATMOSFERA

A tecnologia de produção procura aplicar parâmetros criteriosos na tomada de decisão, para obter uma produção satisfatória e altos rendimentos. Para isso, são necessários conhecimentos adequados sobre o efeito da água nos diferentes estádios de crescimento das culturas, bem como sobre sua relação com o solo e clima, e também sobre as características do equipamento de irrigação recomendado.

De forma geral, um programa de irrigação deve conciliar sempre um bom retorno financeiro com aumento de produção, economia de água, mão-de-obra, nutrientes e sem prejuízos para a estrutura do solo. Para tanto, devem-se dar condições para que a planta tenha um máximo crescimento vegetativo, mantendo suas atividades fisiológicas na sua capacidade potencial, de acordo com as condições climáticas reinantes.

Para promover uma irrigação racional, deve-se atentar às seguintes questões: como irrigar, quando irrigar e quanto de água aplicar. Para isso, é necessário conhecer alguns fatores envolvidos no processo, tais como, características e capacidade do sistema de irrigação, características físico-hídricas do solo e necessidade hídrica da cultura com base em sua fisiologia, o que

faz com que a planta tenha necessidades hídricas diferenciadas ao longo de seu período vegetativo. As respostas para essas questões devem-se basear em parâmetros locais determinados pela pesquisa, e não em generalizações práticas específicas que tiveram sucesso em outras regiões (Costa et al., 1999).

A questão de como irrigar é definida pelo método e pelo sistema de irrigação proposto no projeto, devendo-se observar as recomendações técnicas, com vistas a um melhor aproveitamento da água e a uma maior eficiência.

Nas condições atuais, em que se defende o melhor aproveitamento e a economia dos recursos hídricos, os sistemas de irrigação localizada devem ter preferência sobre os demais, em função de suas características e suas vantagens em termos de eficiência.

O quando irrigar e o quanto aplicar de água podem mudar em relação ao previsto no projeto, em consequência das condições edafoclimáticas que estiverem prevalecendo. Quanto aos aspectos climáticos, na fase de elaboração do projeto, são considerados sempre os valores médios de um longo período, para estimar as necessidades de água da cultura em seus diversos estádios de desenvolvimento, utilizando-se, normalmente, um valor crítico para dimensionamento hidráulico do sistema. Já na fase de operação, o estágio de desenvolvimento da cultura, as condições climáticas e as possíveis alterações que as características físico-hídricas do solo podem sofrer, devido ao manejo imposto a ele, irão modificar a programação das irrigações.

ALGUNS MÉTODOS DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO

Existem vários procedimentos que podem ser adotados como critérios adequados para a realização do manejo da água de irrigação. De maneira geral, os critérios existentes baseiam-se em medidas do *status* da água em um ou mais componentes do sistema solo-planta-atmosfera. Assim sendo, as medidas que levam a uma avaliação do potencial de água no solo, na planta ou na atmosfera podem perfeitamente ser

utilizadas para se estabelecerem critérios racionais que permitam definir, adequadamente, o momento da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada.

Basicamente, os métodos de manejo de irrigação consistem em manter a planta exposta a uma determinada quantidade de água no solo suficientemente necessária para suas atividades fisiológicas. O controle dessa quantidade de água pode ser feito com base no balanço de água no solo pelo monitoramento do clima e pelo monitoramento da umidade do solo, por tensiometria e pelo método do turno de rega. A escolha do critério a ser seguido vai depender, principalmente, da disponibilidade de informações relacionadas com o sistema solo-água-planta-clima, de equipamentos para medições e também do grau de conhecimento do irrigante.

Manejo de irrigação pelo monitoramento do clima

A quantidade de água a ser aplicada varia de acordo com o tipo de planta, com a sua fase de desenvolvimento e com a demanda climática do local ao longo do ano. Entretanto, pode variar também em função da qualidade da água, do tipo de solo, da pluviometria local, da eficiência do sistema de irrigação utilizado e da adoção de práticas culturais que permitam o aumento da eficiência de uso da água pelo cultivo (cobertura morta, controle de plantas daninhas, controle integrado de pragas e doenças, utilização de quebra-ventos etc.) (Nogueira et al., 1998).

O consumo de água pelas plantas normalmente refere-se a toda água transpirada através dos estômatos e evaporada da superfície do solo. Ao processo de perda simultânea de água do solo e das plantas para a atmosfera, Thornthwaite (1948) denominou de evapotranspiração. Posteriormente, Tanner (1960) generalizou mais o termo, definindo-o como sendo a conversão da água líquida existente na superfície da terra para a forma de vapor e sua mistura com a atmosfera.

O clima é um dos fatores mais importantes na determinação do consumo de água pelas plantas. Todavia, a própria planta e

suas características fisiológicas e de crescimento influenciam de forma proporcional na evapotranspiração. As condições de meio ambiente e de umidade do solo, o uso de fertilizantes, infestações de pragas e doenças, práticas culturais são fatores que podem também influenciar na taxa de crescimento e na evapotranspiração (Doorenbos & Pruitt, 1997). Assim, o estudo da evapotranspiração de uma região ou de uma determinada cultura requer o conhecimento dos fatores que influenciam no processo evapotranspirativo, sejam climáticos, edáficos, morfológicos, fisiológicos ou culturais. A taxa de evaporação da água depende da demanda atmosférica, podendo ser estimada, de acordo com Tanner (1960), através de métodos micrometeorológicos, empíricos ou diretos (Sousa et al., 1997).

Para avaliarem-se as necessidades hídricas de uma cultura, podem-se utilizar vários critérios com base nas medições climáticas. As variáveis climáticas mais utilizadas são radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e evaporação de água do solo. Com essas informações, pode-se determinar a evapotranspiração (consumo de água em uma área cultivada) de uma cultura de referência (ET_o) e, em seguida, através de coeficientes de cultivo (K_c) apropriados, estimar o consumo de água da cultura.

Após o plantio e a germinação de uma determinada cultura, a exigência em água para suas atividades fisiológicas aumenta proporcional a seu crescimento vegetativo e diminui ao entrar em senescência. Essa necessidade hídrica diferenciada ao longo do ciclo da cultura denomina-se evapotranspiração da cultura (ET_c). A determinação ou conhecimento da ET_c é importante no dimensionamento e no manejo de projetos de irrigação, uma vez que quantifica a água a ser repostada ao solo para atender às necessidades hídricas da cultura.

O K_c representa a relação entre ET_c e a ET_o, que varia com a cultura e seu estágio de desenvolvimento. Os valores de K_c dependem da taxa de evapotranspiração potencial ou de referência e do conteúdo de umidade do solo. Dependendo do método de estimativa de ET_o, o K_c tem valores

diferentes (Barbieri, 1981), o que requer bastante critério na escolha e na utilização do método, precisando ajustar-se bem às condições locais.

Em condição da propriedade agrícola, tem-se observado que o manejo de água, com base na evaporação medida do tanque classe "A", pode ser adotado pelo produtor sem grandes dificuldades, pois o instrumental requerido é relativamente simples e de baixo custo. Nesse caso, calculam-se os requerimentos de água da cultura, utilizando-se os coeficientes apropriados, para transformar as leituras de evaporação de uma superfície livre de água do tanque em estimativas de consumo de água da cultura ao longo de seu ciclo de desenvolvimento, contemplando tanto a evaporação da água do solo quanto a transpiração das plantas, ou seja, a evapotranspiração.

O consumo de água da cultura ou evapotranspiração da cultura (ET_c) pode ser determinado, conforme a Equação 1:

Equação 1

$$ET_c = K_t \cdot K_c \cdot ECA$$

Em que:

ET_c = evapotranspiração da cultura, em mm.dia⁻¹;

K_t = coeficiente de tanque, adimensional;

K_c = coeficiente de cultura, adimensional;

ECA = evaporação de água do tanque classe A, em mm.dia⁻¹.

A ET_c é estabelecida, quando se têm ótimas condições de umidade e nutrientes no solo, de modo que possibilita a produção potencial da cultura, nas condições de campo.

O K_c é um valor que varia de cultura para cultura, do estágio de desenvolvimento desta, do comprimento do ciclo vegetativo, com as condições climáticas locais. Por isso, valores desse coeficiente devem ser determinados preferencialmente para cada região. Na literatura ainda não encontramos os valores de K_c para todas as culturas, necessitando, portanto, de

pesquisas nesta área.

O K_t é um valor usado para converter a evaporação da superfície de água do tanque em evapotranspiração de referência (evaporação + transpiração). Seu valor é determinado para as condições meteorológicas da região (umidade relativa e velocidade do vento) e o local em que o tanque está instalado em relação ao meio circundante (solo gramado ou nu).

Doorenbos & Kassam (1994) apresentaram uma tabela para a determinação dos valores de K_t , reproduzida no Quadro 1.

Os valores de ECA podem ser obtidos nos postos meteorológicos da região, nas estações experimentais ou na própria fazenda, através da leitura de altura d'água em um tanque circular de chapa de aço galvanizado (Fig. 32).

Segundo Lopes, citado por Araújo (1998), para a cultura do maracujazeiro, pode-se substituir o valor de K_t e K_c multiplicados por um fator de consumo de água de 0,7, ou seja, aplicou-se a cada quatro dias o volume de água correspondente a 70% da evaporação do tanque classe A.

QUADRO 1 - Valores de K_t para o tanque classe A circundado por grama

Vento (km/ dia)	Posição do tanque (m)	Umidade Relativa		
		Baixa < 40%	Média 40 - 70%	Alta > 70%
< 175	1	0,55	0,65	0,75
	10	0,65	0,75	0,85
	100	0,70	0,80	0,85
	1000	0,75	0,85	0,85
Moderado 175 - 425	1	0,50	0,60	0,65
	10	0,60	0,70	0,75
	100	0,65	0,75	0,80
	1000	0,70	0,80	0,80
Forte 425 - 700	1	0,45	0,50	0,60
	10	0,55	0,60	0,65
	100	0,60	0,65	0,75
	1000	0,65	0,70	0,75
Muito forte > 700	1	0,40	0,45	0,50
	10	0,45	0,55	0,60
	100	0,50	0,60	0,65
	1000	0,55	0,60	0,65

FONTE: Doorenbos & Kassam (1994).

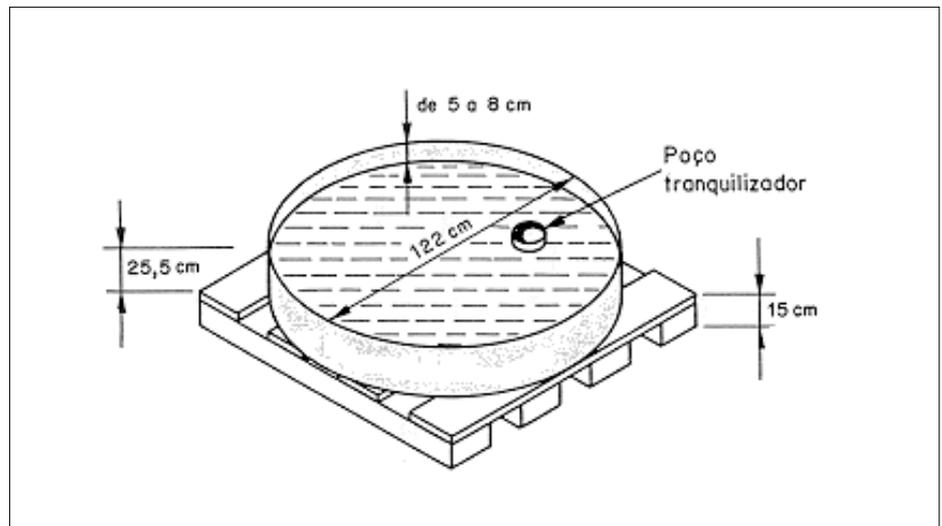


Figura 32 - Tanque U.S.W.B. classe A mostrando estrutura de suporte

Desta forma, a Equação 1 pode ser reescrita assim (Equação 2).

Equação 2

$$ET_c = K \cdot ECA$$

Em que:

ET_c = evapotranspiração da cultura, em mm/dia⁻¹;

K = fator de consumo; adimensional

ECA = evaporação de água do tanque classe A, em mm/ dia⁻¹.

Método da tensão de água no solo

Quando se realiza o manejo com base na tensão de água no solo, a irrigação se processa toda vez que a tensão chegar a um determinado valor crítico sem que o desempenho da cultura seja afetado.

O controle da tensão é, geralmente, realizado com o auxílio de tensiômetros, que trabalham com valores na faixa de 0 a 0,80 atm. O tensiômetro mede diretamente a tensão com que a água está retida no solo e, indiretamente, com o auxílio da curva de retenção, pode-se obter a percentagem de água no solo.

Apesar de ter seu limite de atuação restrito a 0,8 atm (aproximadamente 80kPa), o tensiômetro é um instrumento bastante útil no controle da irrigação, pois a maioria dos solos agrícolas tem a água facilmente dis-

ponível (AFD) na faixa de tensão em que ele atua (Fig. 33).



Figura 33 - Tensiômetro com vacuômetro

O bom desempenho do tensiômetro, no entanto, depende de cuidados na sua instalação e operação. Na instalação, deve-se assegurar que o contato do solo com a cápsula porosa seja o mais perfeito possível, garantindo que não haja espaços vazios, e, na operação, o cuidado é quanto ao limite de leitura, a escorva e acidentes com o mercúrio, quando for o caso.

A utilização desse método requer que se faça a transformação do valor da tensão matricial, correspondente para cada cultura, em conteúdo de água do solo. Isso é obtido através da curva de retenção de água do solo, também conhecida como curva característica de umidade. Trata-se de uma

das propriedades básicas no estudo dos processos de movimentação e retenção de água no solo, e representa a relação entre a percentagem de umidade e potencial matricial ou a tensão da água no solo. Ela pode ser obtida em laboratórios ou em campo (Gráfico 1).

Para o caso do maracujazeiro, a tensão na qual se deve iniciar a irrigação é o valor que, na curva característica de água no solo, corresponde a uma umidade relativa ao consumo de 30% da água disponível no solo. Caso não se disponha da curva, recomenda-se, para solo arenoso, que os teores de água devam corresponder a valores de potencial matricial e próximo de 6 kPa e para solo de textura média a argilosa, próximo de 20 kPa. Stavelly & Wolstenholme (1990) concluíram que o potencial de água no solo para a cultura do maracujá não deve exceder a 20 kPa durante aos períodos críticos de diferenciação de flores e pegamento de frutos.

Conhecendo-se o quando irrigar, determinado pelo potencial da água no solo, através do tensiômetro, estabelece-se o quanto aplicar de água pela Equação 3.

Equação 3

$$\text{LRN} = [(CC - U_i) / 10] \cdot d_a \cdot z$$

Em que:

LRN = lâmina real necessária, em mm;

CC = umidade do solo na capacidade de campo, em % de peso;

U_i = umidade do solo correspondente à tensão crítica para início de irrigação, em % de peso;

d_a = densidade do solo, em g/cm^3 ;

z = profundidade efetiva do sistema radicular, em cm.

Em irrigação, normalmente não se considera todo o perfil do solo explorado pelo sistema radicular das plantas, mas apenas a profundidade efetiva (z), que deve ser tal que 80% a 90% do sistema radicular esteja nela contido. Sua determinação para fins de manejo da irrigação é fundamental, pois a adoção de valores maiores que os reais pode resultar em aplicação de grandes quantidades de água com conseqüências indesejáveis, enquanto valores menores

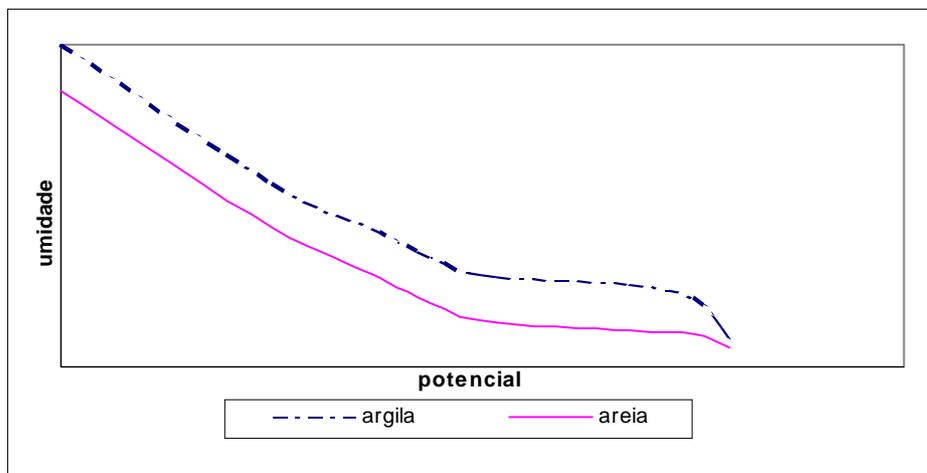


Gráfico 1 - Curva característica de água no solo

podem resultar em aplicações deficientes e em turnos de rega muito pequenos (Marouelli et al., 1996).

Quanto ao número de tensiômetros a ser utilizado, toma-se como referência instalar pelo menos três baterias compostas de dois tensiômetros cada em pontos representativos da área, fazendo-se o controle da irrigação pela média das leituras desses aparelhos. A profundidade de instalação deve ser tal que a cápsula porosa fique na região de maior concentração das raízes, o que dependerá da situação local do perfil do solo. Como recomendação, pode-se instalar um tensiômetro a 15cm, representando a camada de 0cm a 30cm,

para controle da irrigação, e outro a 45cm, representando a camada de 30cm a 60cm, para verificar se não está havendo perdas de água por percolação profunda (Fig. 34). Caso ocorra percolação, deve-se ajustar a lâmina aplicada. Quanto à distância em relação à planta, o tensiômetro pode ser instalado a 25cm até 1,0m do caule, de acordo com a idade da planta e com o raio de alcance do emissor (Fig. 35 e 36, p.48).

Esse método, no entanto, traz algumas complicações operacionais como a dificuldade de programar previamente a irrigação, requerendo que se disponha de um equipamento de irrigação que cubra toda a área, simultaneamente.

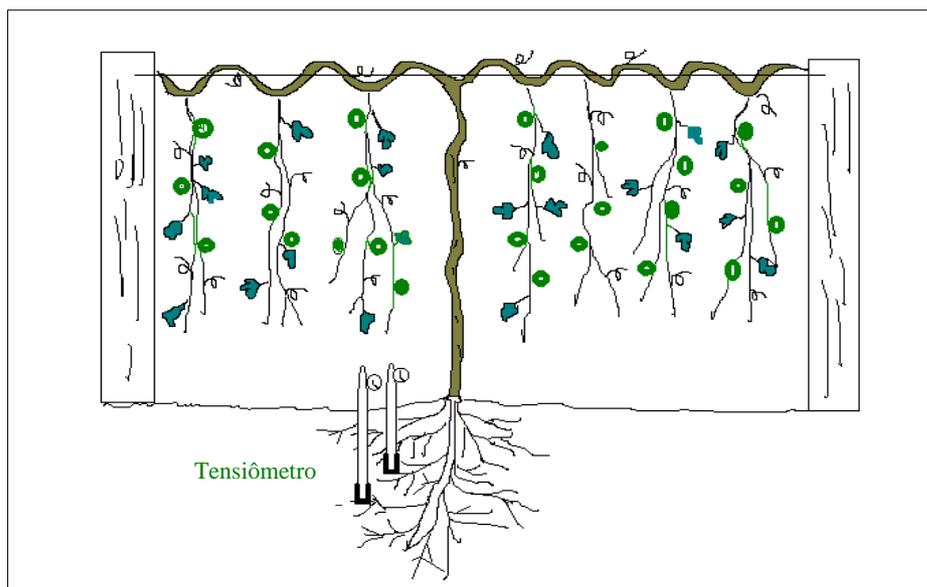


Figura 34 - Instalação de tensiômetro na área de abrangência do sistema radicular

Método do turno de rega

O turno de rega é o intervalo de dias entre duas irrigações sucessivas, determinado na fase de projeto. É função da capacidade de armazenamento de água pelo solo, das condições climáticas e da cultura. Sua determinação pode ser feita como mostra a Equação 4:

Equação 4

$$TR = [(CC - PM) / 10 \cdot ETc] \cdot da \cdot f \cdot z$$

Em que:

TR = turno de rega, em dias;

CC = umidade do solo na capacidade de campo, em % de peso;

PM = umidade do solo no ponto de murcha permanente, em % de peso;

ETc = evapotranspiração da cultura, em mm/dia⁻¹;

da = densidade do solo, em g/cm⁻³;

z = profundidade efetiva do sistema radicular, em cm;

f = fator de disponibilidade de água, adimensional.

Estabelece-se a lâmina de água necessária para a irrigação acompanhando-se a variação da umidade do solo, devido à evapotranspiração, que deve ser estimada a

partir de uma série de dados mensais médios, admitidos como sendo igualmente distribuídos durante o mês em consideração. Evidentemente, a variação de umidade do solo não poderá ser tal que todo o volume de água armazenada no solo seja consumido. A planta consumirá apenas um percentual estabelecendo-se um valor mínimo que pode ser atingido, sem que cause prejuízos à cultura. No caso de culturas cujo sistema radicular é superficial, como o maracujazeiro, o fator de disponibilidade de água no solo deve ser de 30% (f=0,30).

A lâmina necessária pode ser estabelecida de acordo com a Equação 5:

Equação 5

$$LRN = TR \cdot ETc$$

Em que:

LRN = lâmina real necessária, em mm;

TR = turno de rega, em dias;

ETc = evapotranspiração da cultura, em mm/dia⁻¹.

ESTIMATIVA DE QUANTIDADE DE ÁGUA NECESSÁRIA AO LONGO DO ANO PARA A CULTURA DO MARACUJAZEIRO

No Quadro 2 apresenta-se um exemplo de estimativa da quantidade de água para

a cultura do maracujazeiro, considerando dados do posto meteorológico do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizado em Nova Porteirinha, visando demonstrar a variação da quantidade de água a ser aplicada ao longo do ano. Os dados apresentados são médias climatológicas das variáveis: Precipitação (PP), em mm/mês, e Evapotranspiração de referência (ETo) em mm/dia. O valor da evapotranspiração da cultura (ETc) foi feito considerando kc = 0,8 para plantas adultas. A partir dessas estimativas, foram calculados os volumes de água a aplicar por planta (V), em L/dia/planta (L/dia/pl), equivalentes à lâmina líquida, considerando a área de influência por planta (12m²) e os percentuais de cobertura de solo de 20% e 40%.

Destaca-se o monitoramento da umidade do solo, como atividade de suma importância, para orientar os ajustes necessários à quantidade de água. Sugere-se monitorar a umidade do solo nas profundidades de 15cm (camada de 0cm a 30cm) e de 45cm (camada de 30cm a 60cm). Essas profundidades devem ser adaptadas, conforme a situação local do perfil do solo.

Segundo Ruggiero et al. (1996), na semeadura, 15 a 30 dias após o plantio, em ambiente de viveiro, a irrigação deverá ser

QUADRO 2 - Estimativa da necessidade de água de irrigação para o maracujazeiro ao longo do ano

Variáveis	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
T max. (°C)	34,2	32,8	34	31,7	32,4	30,2	29,4	31,3	32,7	33,9	32	30,9
T min. (°C)	20,6	21,0	21,7	21,3	20,5	17,0	18,2	17,3	19,4	20,5	20,1	20,6
T med. (°C)	27,4	26,9	27,8	26,5	26,4	23,6	23,8	24,3	26,0	27,2	26,0	25,7
UR (%)	77	73	75	73	68	66	64	59	59	58	77	79
U ₂ (km/dia)	40	40	35	36	48	54	69	78	81	73	57	37
PP (mm)	130,4	62,4	91,3	61,6	1,3	0	0	0	0	77,1	341,5	237,4
ECA (mm/dia)	6,36	5,44	6,15	5,56	5,24	6,58	5,79	6,89	8,06	7,36	5,46	4,75

Uso do método do tanque classe A

ETo (mm/dia)	5,41	4,62	5,23	4,73	3,93	4,94	4,34	5,17	6,05	5,52	4,64	4,04
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Kc = 0,8

ETc (mm/dia) ⁽¹⁾	4,32	3,70	4,18	3,78	3,14	3,95	3,47	4,13	4,84	4,42	3,71	3,23
-----------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Área de influência da planta = 12 m²

V20 (L/dia/pl)	10,38	8,88	10,04	9,07	7,55	9,48	8,34	9,92	11,61	10,60	8,91	7,75
V40 (L/dia/pl)	20,76	17,76	20,07	18,15	15,09	18,95	16,68	19,8	23,21	21,20	17,82	15,50

(1) ETc não está considerando a precipitação.

feita com frequência de duas a quatro vezes por dia, conforme as condições climáticas do local até a emergência total. Após esta fase, irriga-se uma a duas vezes ao dia, podendo ser até em dias alternados, conforme o armazenamento de água no solo, controlando-se a quantidade de água, para evitar encharcamento, percolação dos nutrientes ou desenvolvimento vegetativo excessivo.

MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

O maracujazeiro pode ser irrigado por qualquer método de irrigação, seja por superfície, seja por aspersão ou localizada. Não existe um método mais indicado e sim vantagens e desvantagens dos métodos que precisam ser superadas com um manejo adequado.

Em virtude da preocupação, em nível mundial com a questão do gerenciamento, conservação e economia dos recursos hídricos, tem sido recomendado, para a grande maioria das culturas, o uso de sistemas de irrigação localizada, tanto para novas áreas quanto para a substituição dos sistemas de irrigação por superfície e por aspersão, por serem mais eficientes na aplicação de água e de fertilizantes (fertirrigação) nas mais diversas condições ambientais (Nogueira et al., 1998).

O método de irrigação por superfície, basicamente definido pelos sistemas de inundação, sulco e faixas, é caracterizado pela necessidade de nivelamento da área e a aplicação de água em alto volume, devido a sua baixa eficiência. Dentre os sistemas de irrigação deste método, o sulco é o mais utilizado. Este, além de necessitar do nivelamento ou sistematização da área, não permite uma adubação adequada, principalmente pela fertirrigação, pois a água carrega os adubos postos na superfície do solo depositando-os nos drenos.

A irrigação por aspersão é o método em que a água é transportada sob pressão através de tubulações e lançada ao ar em forma de chuva, atingindo as culturas. É representado pelo pivô central, autopropelido e aspersão convencional. Este método permite uma maior eficiência de irrigação que o de superfície, e exige menos mão-de-obra para sua condução. Este tipo de irrigação tem uma série de vantagens, quando

comparado com o de superfície, destacando-se entre elas a possibilidade da prática da fertirrigação, que é uma alternativa muito mais adequada que a adubação convencional, devendo-se, entretanto, tomar os devidos cuidados, quando empregado na irrigação do maracujazeiro.

Nesse aspecto, Araújo (1998) destaca duas preocupações deste método:

- a) o molhamento de toda parte aérea das plantas, associado a temperaturas elevadas, favorece o aparecimento de doenças, requerendo maior controle com aplicações mais frequentes de defensivos agrícolas;
- b) de acordo com a forma como a água é lançada sobre as plantas, os grãos de pólen podem ser lavados pela água de irrigação, uma vez que, na abertura das flores e em contato com a umidade, ocorre um arrebentamento dos grãos (Ruggiero, 1987). Neste caso, deve-se evitar a irrigação por aspersão nos picos de florescimento, ou, se utilizada, atentar para a realização de irrigações à noite, quando não há flores abertas.

Para mostrar a influência da precipitação na polinização das flores, trabalhos foram desenvolvidos no Havai, onde os estigmas foram molhados artificialmente, em intervalos de 30 minutos, mostrando a necessidade de permanecer secos por no mínimo 2 horas após a polinização, para que houvesse o desenvolvimento dos grãos de pólen. Pode-se dizer que nos picos de florescimento, quando as flores estiverem abertas, o uso da irrigação por aspersão provocará uma diminuição da frutificação devido à diminuição da presença de insetos polinizadores na cultura (Araújo, 1998).

A irrigação localizada destaca-se na fruticultura nacional como um dos sistemas de maior sintonia com a atual política nacional de recursos hídricos (Brasil, 1999), pois utiliza a água com maior eficiência, permitindo um melhor controle da lâmina aplicada. Sua economia caracteriza-se pela significativa redução das perdas por evaporação, percolação e escoamento superficial. A água aplicada diretamente sob a copa das plantas reduz as perdas e propicia eficiência de, aproximadamente, 90%, re-

presentando um uso mais racional (Vieira, 1995). Outras vantagens são a possibilidade de aplicação de nutrientes via água de irrigação junto ao tronco da planta, onde há maior concentração das raízes, o baixo consumo de energia (relação cv/ha menor); não provocamento de umidade excessiva na parte aérea, o que reduz incidência de doenças e poder irrigar sem prejuízo à polinização. Como desvantagens apresentam a necessidade de um bom sistema de filtragem e o custo inicial alto, por tratar-se de um sistema fixo. Teoricamente, a irrigação localizada é a melhor opção.

A irrigação localizada diz respeito a sistemas de irrigação (gotejamento e microaspersão), que aplicam água na região de maior concentração das raízes, proporcionando economia de água e de energia. Conhecidos como sistemas de alta frequência, os sistemas de microirrigação são caracterizados por aplicarem pequenas quantidades de água por longos períodos em turnos de rega muito pequenos, geralmente diários (Nogueira et al., 1997).

A microaspersão é o sistema no qual a água é aspergida sobre a superfície do solo a baixa intensidade de aplicação e alta frequência. As linhas de microaspersão são geralmente colocadas no centro de duas fileiras, com um microaspersor fornecendo água para duas plantas.

O gotejamento é o sistema de irrigação no qual a água chega à superfície do solo através de gotas que passam por emissores chamados gotejadores (Fig. 35 e 36, p.48).

Quando houver opção por este sistema de irrigação, é importante a preocupação com a distribuição de água em torno da planta. Uma alternativa para o sistema de irrigação por gotejamento é instalar uma linha lateral por fileira de plantas, e a distância da linha lateral da planta dependerá do tipo de bulbo úmido formado no solo (área de molhamento na superfície do solo e profundidade atingida pela frente de molhamento, fatores dependentes do tipo de solo), devendo a planta estar dentro do bulbo molhado. Outra opção seria distribuir os emissores em forma de semicírculo (*loop*) ou em círculo completo. Quando utilizar a distribuição dos emissores em semicírculo, deve-se alternar periodicamente

mente a posição deste em relação ao tronco da planta. Isto permite uma melhor distribuição de água e nutrientes e possibilita melhor desenvolvimento e distribuição radicular da cultura.

Recentemente, tem sido melhorada e testada a tecnologia da irrigação por gotejamento subterrâneo (IGS), em que são utilizados todos os recursos já conhecidos da irrigação localizada para aumentar a eficiência de uso da água e dos nutrientes (Nogueira et al., 1997). Neste sistema, a água e os nutrientes são aplicados diretamente na zona radicular da cultura, sem molhar a superfície do solo (Fig. 37, p.48). O sistema IGS é uma tecnologia que pode proporcionar melhorias significativas na eficiência de uso da água pelo melhor manejo dos componentes do balanço hídrico (Lamm et al., 1995).

De acordo com Pizarro (1987), os sistemas de irrigação localizada de alta frequência são bastante indicados para serem operados automaticamente, pois são constituídos por redes de tubulações fixas, operados com baixas vazões, suas subunidades de rega são relativamente grandes, sofrem pouca influência de fatores ambientais, como o vento, e não interferem na maioria dos tratamentos culturais.

Contudo, independente do método ou sistema de irrigação utilizado, cuidados devem ser tomados para não se permitir que as plantas sejam submetidas a estresse hídrico e nem a excesso de umidade. A umidade do solo deve ser mantida próxima da capacidade máxima de água disponível (Ruggiero et al., 1996).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Importa lembrar que não é suficiente a aplicação da mais alta tecnologia de irrigação, mesmo que seja feita de forma excelente, para obter os rendimentos potenciais de uma cultura. Outras tecnologias devem ser empregadas, de forma coadjuvante e complementar, como: o manejo adequado do solo, o controle eficiente de pragas, doenças e plantas daninhas, a correta nutrição de plantas etc., sempre considerando o necessário respeito ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J. A. C. de. Irrigando o maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998, Jaboticabal, 1998. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.157-172.
- BARBIERI, W. **Medidas e estimativas de consumo hídrico em cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. Piracicaba: USP-ESALQ, 1981. 82p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1981.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997**. Dispõe sobre a política nacional de recursos hídricos. 2.ed.ver.atual. Brasília, 1999. Não paginado.
- COSTA, E.L. da; MAENO, P.; ALBUQUERQUE, P.E.P. Irrigação da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.196, p.67-72, jan./fev. 1999.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (FAO. Estudos. Irrigação e Drenagem, 33).
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. **Necessidades hídricas das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1997. 194p. (FAO. Estudos. Irrigação e Drenagem, 24).
- LAMM, F. R. ; MANGES, H. L.; STONE, L. R.; KHAN, A. H.; ROGERS, D. H. Water requirement of subsurface drip-irrigated corn in northwest Kansas. **Transaction of the ASAE**, v.38, n.2, p.441-448, 1995.
- MALAVOLTA, E. **Nutricion y fertilizacion del maracuya**. Quito: INPOFOS, 1994. 52p.
- MANICA, I. **Fruticultura tropical: maracujá**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 151p.
- MANZEL, C. M.; SIMPSON, D. R.; PRINCE, G. H. Effect of foliar applied nitrogen during winter on growth, nitrogen content and production of passionfruit. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.28, p.339-346, 1986.
- MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L. de C. e; SILVA, H.R. da. **Manejo da irrigação em hortaliças**. 5.ed.rev.ampl. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CNPB, 1996. 72p.
- MARTINS, D.P. **Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims var. *favicarpa* Deg.) a lâminas de irrigação e doses de nitrogênio e potássio**. Campos dos Goytacazes: UENF, 1998. 84p. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 1998.
- MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do. **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1980. 207p. (ITAL. Frutas Tropicais, 9).
- NOGUEIRA, L. C.; NOGUEIRA, L.R.Q.; GORNAT, B.; COELHO, E.F. **Gotejamento subterrâneo: uma alternativa para exploração agrícola dos solos dos tabuleiros costeiros**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1997. 20p. (EMBRAPA-CPATC. Documentos, 6).
- NOGUEIRA, L. C.; NOGUEIRA, L.R.Q.; MIRANDA, F.R. de. Irrigação do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWIK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed.rev.ampl. Brasília: EMBRAPA – SPI/EMBRAPA-CPATC, 1998. p.159-187.
- PIZA JÚNIOR, C. de T. **A cultura do maracujá**. Campinas: CATI, 1991. 71p.
- PIZARRO, F. **Riegos localizados de alta frecuencia**. Madrid: Mundi-Prensa, 1987. 461p.
- RIZZI, L.C.; RABELLO, L.R.; MOROZINI FILHO, W.; SAVAZAKI, E.T.; KAVATI, R. **Cultura do maracujá azedo**. Campinas: CATI, 1998. 54p. (CATI. Boletim Técnico, 235).
- RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. 250p.
- RUGGIERO, C. Maracujá do plantio à colheita. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal. FUNEP, 1998. p.157-172.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C. de; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 64p. (Frupep. Publicações Técnicas, 19).
- SOUSA, V.F. de; AGUIAR NETTO, A. de O.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; SOUSA, A. de P.; DANTAS NETO, J. **Manejo de irrigação através do balanço de água no solo**. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1997. 34p. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 23).
- SOUZA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 179p.
- STAVELY, G.W.; WOLSTENHOLME, B.N. Effects of water stress on growth and flowering of *Passiflora edulis* (Sims) grafted to *P. Caerulea* L. **Acta Horticulturae**, The Hague, n.275, p.251-258, 1990.
- TANNER, C. B. Energy balance approach to evapotranspiration from crops. **Soil Science Society of America Proceedings**, Madison, v.24, p.1-9, 1960.
- THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a ration classification of climate. **Geogr. Ver.**, v.38, p.55-94, 1948.
- VIEIRA, D.B. **As técnicas de irrigação**. São Paulo: Globo, 1995. 263p. (Globo Rural. Coleção do Agricultor).

Colheita e conservação pós-colheita do maracujá

Alessandra Pereira da Silva¹
José Fernando Durigan²

Resumo - Aliada à preocupação com a qualidade comercial do maracujá está a necessidade de ampliação e busca de novos conhecimentos na área de fisiologia pós-colheita. Reuniram-se aqui os tópicos mais importantes com relação à colheita, tais como padronização, classificação, embalagem e armazenamento, o que certamente poderá trazer benefícios de grande valia a todos os segmentos da cadeia de comercialização.

Palavras-chave: *Passiflora edulis*; *Passiflora alata*; Armazenamento; Embalagens.

INTRODUÇÃO

A aparência dos frutos ainda é um dos parâmetros mais utilizados pelos consumidores para avaliar sua qualidade. Como o maracujá se caracteriza pela difícil conservação pós-colheita, apresentando murchamento, enrugamento da casca e grande susceptibilidade a podridões e fermentação da polpa, acredita-se que um melhor conhecimento de sua fisiologia possa fornecer subsídios para manter sua qualidade no período pós-colheita. Dessa maneira, espera-se contribuir com o produtor, que terá mais tempo para vender seu produto, inclusive no mercado externo, com o consumidor, que terá um fruto de boa aparência, e com ambos, através da redução da oscilação de preços, uma vez que o risco de perdas por estragos e doenças também diminuirá.

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS E COMPOSIÇÃO DOS FRUTOS

O fruto do maracujazeiro é classificado como uma baga com epicarpo, às vezes lignificado, e mesocarpo com espessura que varia de 0,5cm a 4,0 cm. O tamanho e o formato dos frutos são diferenciados conforme a espécie (Silva & São José, 1994). No maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.), o diâmetro varia de 4,9cm a 7,8cm, o comprimento de 5,4cm a 10,4cm, com peso do fruto entre 52,5g e 153,4g, enquanto o maracujá-roxo (*Passiflora edulis* Sims.) apresenta diâmetro de 3,9cm

a 5,1cm, comprimento de 4,3cm a 7,2cm e peso de 23,6g a 61,0g. A espécie *Passiflora alata* Dryander, conhecida popularmente por maracujá-doce, apresenta frutos com peso médio de 128,3g, diâmetro de 6,6cm e comprimento de 8,9cm (Meletti et al., 1992).

As espécies cultivadas de maracujá apresentam de 200 a 300 sementes no interior do fruto. O rendimento em suco está relacionado com o número de óvulos fecundados, os quais serão transformados em sementes envolvidas por um arilo ou sarcotesta e que, por sua vez, encerram o suco propriamente dito. Este rendimento em suco varia de 30% a 40% em relação ao peso do fruto nas espécies *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* (Silva & São José, 1994). Na espécie *P. alata*, Oliveira et al. (1982) encontraram variações de 14,01% a 21,30% de suco, enquanto, para Vasconcellos et al. (1993), este rendimento foi de apenas 12,49%.

Dentre as principais características químicas contidas no suco do maracujá-amarelo citam-se o pH entre 2,7 e 3,1, o teor de sólidos solúveis totais (SST) de 14,9% a 18,6%, a acidez total titulável (ATT) de 4,9% de ácido cítrico, o que proporciona um *ratio* (SST/ATT) de 3,4 (Araújo et al., 1974). Com relação ao maracujá-roxo, Pruthi (1958) encontrou valores médios para o pH de 2,8, sólidos solúveis totais de 17,88%, acidez total titulável de 3,3% e *ratio* de 5,51. O maracujá-doce, segundo relatos de Silva (1999), possui suco com teores médios de

16,25°Brix, 0,49g de ácido cítrico, 100g⁻¹ de suco e pH de 3,31.

Os açúcares são os principais componentes dos sólidos solúveis totais, sendo que, no maracujá-amarelo, a glicose contribui com 38,1%, a sacarose com 32,4% e a frutose com 29,4%. No maracujá-roxo, o principal açúcar também é a glicose com 37,1%, seguido pela frutose com 37,1% e pela sacarose com 29,4% (Chan Junior & Kwok, 1975). Analisando os ácidos orgânicos não-voláteis encontrados no suco de frutos de maracujá-amarelo e roxo, pode-se perceber que o ácido cítrico é o predominante, porém as quantidades entre as espécies são diferentes. O maracujá-amarelo apresenta, em média, 83% de ácido cítrico, 15,9% de ácido málico, 0,87% de ácido láctico, 0,20% de ácido malônico e traços de ácido succínico, enquanto que o maracujá-roxo apresenta 41% de ácido cítrico, seguido por 23,4% de ácido láctico, 15,5% de ácido malônico, 12,1% de ácido málico e 7,56% de ácido succínico (Chan Junior et al., 1972).

O teor de ácido ascórbico no suco da fruta, um dos principais indicadores do seu valor nutritivo, é muito variável, segundo o local de produção, estágio de desenvolvimento, amadurecimento, temperatura de armazenamento e fotoperíodismo (Cereda et al., 1984). A variedade roxa, com 29,80mg de ácido ascórbico.100mL⁻¹ de suco, em média, apresenta maior teor de vitamina C do que a variedade amarela, que

¹Eng^a Agr^a, M.Sc., Doutoranda em Horticultura, UNESP-FCA, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu-SP. E-mail: alepereiras@uol.com.br

²Eng^a Agr^a, Livre Docente, Prof. Adj., UNESP-FCAV - Dep^o de Tecnologia, CEP 14870-000, Jaboticabal-SP. E-mail: jfduri@fcav.unesp.br

possui, em média, 20,0mg de ácido ascórbico.100mℓ⁻¹ de suco (Santos, 1978). Para o maracujá-doce, Silva et al. (1998) encontraram teores médios de vitamina C de 18,20mg.100g⁻¹ de suco.

Já foram identificados 73 compostos voláteis no suco de maracujá-amarelo. Os principais ésteres, 95% do total, que atuam na formação do aroma são o butirato de etila, o hexanoato de etila, o butirato de hexila e o hexanoato de hexila, sendo que o hexanoato de etila é o principal e o butirato de etila o responsável pelo aroma adocicado do fruto e indica frescor (Salunkhe & Desai, 1984 e Narain & Bora, 1992).

O maracujá apresenta níveis relativamente altos de ácido cianídrico (HCN) na sua composição, que pode chegar a 59,4mg.100g⁻¹ do peso fresco no maracujá-amarelo, quando colhido verde, decrescendo para 14,17mg.100g⁻¹ com o amadurecimento e para 6,5mg.100g⁻¹ com a abscisão. No roxo, têm-se encontrado valores entre 10,0 e 13,3mg.100g⁻¹ em frutos imaturos e maduros (Spencer & Siegler, 1983).

COLHEITA

Durante o amadurecimento, o fruto do maracujá-amarelo apresenta importantes mudanças nas características dos frutos e do suco (Araújo et al., 1974). Inicialmente, o fruto mostra predomínio da cor verde, misturada com áreas brancas, e, no final, sua cor é a amarelo-intensa, cuja distribuição é uniforme (Manica, 1981). Com o avanço do estágio de maturação, a espessura de sua casca diminui gradualmente e a coloração do suco muda de amarela para amarelo-escura e finalmente para amarelo-alaranjada. Pocasangre et al. (1995) identificaram que o início das mudanças na cor externa desta fruta acontece antes do começo da ascensão climatérica, quando há rápida transição da cor verde-amarela para a amarelada. A degradação da clorofila é associada à produção de etileno autocatalítico. A transição do verde para o amarelo tem sido utilizada como parâmetro externo para a determinação do ponto de colheita, pois reflete a fisiologia endógena do fruto. Frutos colhidos aos 50, 60, ou 70 dias após a antese mostraram um padrão de liberação de etileno similar ao da produção de gás carbônico, e o início da liberação do etileno foi coincidente com o da ascensão climatérica.

O maracujá atinge seu ponto de colheita em 50 a 60 dias após a antese, ou seja, 30 a 20 dias antes de se desprender da planta-mãe. Nesse ponto, ele atingiu seu máximo peso (50-130g), seu máximo rendimento em suco (até 36%) e o maior conteúdo de sólidos solúveis totais (13°-18°Brix), podendo ser caracterizado, para os frutos de cultivares amarelas, pela coloração verde-amarelada. No caso das cultivares roxas, este ponto é o início da formação da cor roxa (Ruggiero et al., 1996).

Os frutos colhidos aos 50, 60, ou 70 dias após a antese podem ter sua ascensão climatérica antecipada em 21, 13, ou 14 dias, com a imersão deles em solução de 2, cloroetilfosfônico (CEPA) a 1.000mg.L⁻¹ (Pocasangre et al., 1995). Observa-se que os teores de sólidos solúveis totais e de açúcares aumentaram gradualmente até o 73°-80° dia, fazendo com que a relação SST/ATT (*ratio*) atinja seu valor máximo no 85° dia (Singh et al., 1978).

Tradicionalmente, a colheita do maracujá é realizada após sua abscisão da planta-mãe, sendo efetuada a catação periódica (duas a três vezes por semana) dos frutos que caíram no chão (Contribuição..., 1972 e Durigan, 1987). Os frutos, depois de terem caído da planta-mãe, já estão no início da senescência e, portanto, além de murcharem rapidamente, têm vida útil curta e redução nos seus conteúdos de acidez e açúcares (Durigan, 1987 e Ruggiero et al., 1996). Assim, quando não são consumidos em até cinco dias, são levados para a indústria extratora de suco. Adota-se este procedimento, tendo em vista a observação de diversos autores que ressaltam ser o suco da fruta completamente madura bastante superior ao de frutas não totalmente maduras, ainda que estas venham a amadurecer fora da planta-mãe (Durigan, 1998).

A colheita antecipada dos frutos, no ponto pré-climatérico, permite um período maior para seu manuseio pós-colheita (Pocasangre et al., 1995).

Recomenda-se, portanto, que os frutos devam ser colhidos da planta-mãe e, posteriormente, depositados em caixas ou sacolas, antes do transporte até a casa de embalagem. Deve-se deixar de 1cm a 2cm de pedúnculo, para reduzir o murchamento e a incubação de podridões (Ruggiero et al., 1996).

Esta colheita, diretamente da planta-mãe, é realizada em função do tempo entre

a polinização e o amadurecimento do fruto. Para o maracujá-amarelo, este tempo varia de 60-70 dias (Araújo et al., 1974 e Aular-Urrieta, 1999), para o maracujá-roxo, em torno de 85 dias (Singh et al., 1978), e para o maracujá-doce, de 71 a 96 dias (Vasconcellos et al., 1993).

No maracujazeiro doce, diferentemente dos maracujazeiros amarelo e roxo, não ocorre a abscisão dos frutos, os quais devem ser colhidos através do corte do pedúnculo. O maracujá-doce, uma vez maduro, permanece apto para colheita por alguns dias, porém, devido ao seu aroma perfumado e agradável, atrai insetos diversos (Oliveira et al., 1980).

MANUSEIO PÓS-COLHEITA

Os frutos trazidos do campo, em no máximo 12 horas, devem ser selecionados, preparados e lavados. Na seleção, devem ser descartados os frutos murchos, sem pedúnculo, lesionados, verdes ou com sintomas de mosca ou doenças. Na preparação, os restos florais devem ser eliminados e o pedúnculo aparado em 0,5cm. Na lavagem, devem-se usar detergente e água clorada a 100 mg.L⁻¹ (Ruggiero et al., 1996).

Saéns et al. (1991) sugerem o tratamento dos frutos com fungicidas antes do armazenamento, para evitar perdas devido a doenças fúngicas. Durante o período de armazenamento do maracujá, agentes patogênicos dos gêneros *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Penicillium* sp e *Phomopsis* sp. já foram identificados (Gama et al., 1991 e Saéns et al., 1991). A principal podridão, no entanto, é a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Pens, ou *Glomerella cingulata* Stoen, na fase perfeita), a qual contamina os frutos ainda verdes e quando maduros, mostrando grandes áreas necrosadas com coloração pardacenta a negra, o que pode comprometer o suco por fermentação (Castro, 1994).

Embora Worthing & Walker (1983) indiquem o uso do Thiabendazole para o controle de diversos fungos patogênicos e para o tratamento pós-colheita de frutos e vegetais em concentrações variáveis entre 0,2 e 5,0 g.L⁻¹, não existe nenhum produto recomendado para uso em pós-colheita de maracujás (Guia..., 1986). O uso do tratamento térmico (imersão em água a 47±0,5°C por cinco minutos) parece ser uma alter-

nativa eficiente no controle de podridões, apesar de tornar o fruto mais susceptível a injúrias pelo frio (Aular-Urrieta, 1999).

CLASSIFICAÇÃO E ACONDICIONAMENTO DOS FRUTOS

O maracujá-amarelo, destinado ao mercado de frutas frescas, é comercializado no Entrepósito Terminal de São Paulo (ETSP) em caixas tipo K sem retorno, com cerca de 13kg de fruto (Meletti & Maia, 1999). Para o maracujá-doce, a comercialização é feita em caixetas de papelão de 3,7kg (Boletim..., 1997).

A classificação do maracujá baseia-se no tamanho dos frutos, uma padronização que considera o número de frutos colocados na caixa. O maracujá-amarelo, embalado em caixa K (13kg), é classificado em Extra AAA, Extra AA, Extra A, Extra e Especial, em que Extra AAA compreende frutos maiores, até 75 frutos/cx.; Extra AA, com 76 a 90 frutos/cx.; Extra A, com 91 a 120 frutos/cx.; Extra, com 121 a 150 frutos/cx. e Especial, com mais de 150 frutos/cx. A Associação dos Fruticultores da Região de Vera Cruz (Afruvec) utilizou-se da classificação Extra AAAA com até 45 frutos/cx, a partir da safra de 1996/1997, com ótimos resultados (Rossi, 1998).

Devido aos altos custos de embalagem, frete e taxa de comercialização, só tem compensado remeter frutos de melhor classificação para o mercado atacadista. Frutos de classes inferiores devem ser destinados ao processamento industrial.

A embalagem caixa K sem retorno mais empregada para o mercado de frutas frescas representa um alto custo, que chega a 20% da cotação alcançada pelo produto no mercado atacadista. Por isso, vem sendo substituída por caixas de papelão ondulado, com a mesma capacidade.

Frutos destinados a indústrias extratoras de sucos e ao mercado popular dispensam a classificação e, nesse caso, a embalagem utilizada é o saco de polietileno (Meletti & Maia, 1999).

O maracujá-doce, que caracteriza-se por atender exclusivamente ao mercado *in natura*, também é classificado de acordo com o número de frutos por caixa (3,7kg), em tipos 10, 12, 15 e 18 (Durigan, 1998).

Para a exportação, a embalagem utilizada para o maracujá-amarelo é a caixa tipo "goia-

ba", de papelão ondulado, com 5% de abertura na superfície. As caixas com camadas simples devem conter cerca de 40 frutas e as com duas camadas de 46 a 48 unidades. Geralmente, as frutas são embaladas em bandejas de celulose, fibra de plástico ou papel de seda, o que confere proteção adequada ao produto. O peso total da caixa varia de 2kg a 3kg, sendo que o mercado europeu exige frutas com 45g a 60g e diâmetro de 4,5cm a 5,0cm (Ruggiero et al., 1996).

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA

A vida de armazenamento de diferentes tipos de frutos, em geral, varia inversamente com a taxa de respiração, já que esta indica a rapidez com que as mudanças bioquímicas ocorrem (Chitarra & Chitarra, 1990).

O maracujá apresenta padrão climático de desenvolvimento, sendo que à temperatura de 20°C libera 25 ml de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹, no ponto mínimo, e 45 ml de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹, no ponto máximo (Biale, 1960). Possui uma produção muito alta de etileno, com valores superiores a 100µl.kg⁻¹.h⁻¹ a 20°C (Kader, 1992), que pode atingir, no ponto máximo do climático, 370µl.kg⁻¹.h⁻¹ (Akamine et al., 1957).

A intensidade respiratória das frutas tropicais, após a colheita, está intimamente relacionada com a temperatura (Sigrist, 1992). Em frutos climatéricos como o maracujá, o abaixamento da temperatura retarda o pico climático e reduz sua intensidade (Chitarra & Chitarra, 1990). Além disso, quanto mais curto o intervalo entre a colheita e a diminuição da temperatura dos frutos até o nível ideal, melhor e mais longa será a sua conservação (Awad, 1993).

Tanto o maracujá-amarelo quanto o maracujá-roxo não resistem ao armazenamento à temperatura ambiente por mais de sete a dez dias. Porém, o maracujá-roxo mostra-se mais resistente à perda de peso e ao ataque fúngico, quando comparado ao maracujá-amarelo (Pruthi, 1963 e Aular-Urrieta, 1999).

A temperatura de armazenamento é, portanto, o fator ambiental mais importante, não só do ponto de vista comercial, como também por controlar a senescência, uma vez que regula as taxas de todos os processos fisiológicos e bioquímicos associados (Chitarra & Chitarra, 1990).

A temperatura recomendada para o ar-

mazenamento do maracujá tem mostrado algumas diferenças, pois, enquanto Pruthi (1963), Contribuição... (1972) e Hall et al. (1975) recomendam temperaturas entre 5,6°C e 7,2°C e umidade relativa entre 85%-90% para conservar o maracujá-roxo por quatro a cinco semanas e o amarelo por três a quatro semanas, outros autores, como Arjona et al. (1992), Ruggiero et al. (1996) e Aular-Urrieta (1999), recomendam, para o maracujá-amarelo, 10°C a 12°C, com a mesma umidade relativa para conservá-lo por 15 dias, pois alegam que temperaturas entre 6°C e 7°C acarretam nos frutos danos por friagem, e as maiores que 15°C levam à deterioração muito rápida.

O dano causado pelo frio ou friagem no maracujá (*chilling injury*) aparece após prolongado armazenamento ou após a retirada dos frutos da frigoconservação. Este dano caracteriza-se pela coloração irregular do fruto, seguida de enrugamento e susceptibilidade a ataques fúngicos (Ruggiero et al., 1996).

Uma maneira de reduzir a perda de umidade, retardar o enrugamento e propiciar uma aparência lustrosa é a utilização de ceras ou de emulsões de cera como cobertura superficial dos frutos (Chitarra & Chitarra, 1990). Gama et al. (1991), no entanto, trabalhando com cera Autocitrol, não constataram o efeito favorável desta na redução da perda de peso dos frutos de maracujá-amarelo. Silva et al. (1998), visando à conservação pós-colheita do maracujá-doce, através da aplicação de ceras comerciais, observaram que todas elas, tais como Sta Fresh, Fruit wax, Sparcitrus e Citrosol, foram eficientes no controle da perda de peso, porém a Sparcitrus e a Citrosol foram as que mais se destacaram. A cera Citrosol, também apresentou a vantagem de proporcionar a manutenção da firmeza dos frutos, durante o armazenamento.

A utilização de embalagens adequadas também pode ser uma alternativa para aumentar o período de armazenamento do maracujá, dada a modificação da atmosfera que envolve os frutos, a qual pode ser transportada com eles. Assim, Salazar & Torres (1977), testando o efeito de embalagens de polietileno herméticas e perfuradas, na conservação do maracujá-amarelo, relataram que ambas reduziram a perda de peso dos frutos, porém a embalagem hermética foi a que melhor contribuiu para a conservação do maracujá. Resultados semelhan-

tes também foram obtidos na conservação do maracujá-roxo em sacos de polietileno herméticos e perfurados (Ganapathy & Singh, 1976). Collazos et al. (1984) observaram que os efeitos do envoltório plástico estão diretamente associados a sua espessura e que a existência de aberturas e a intensidade destas influem negativamente neste efeito.

Um problema já relatado na utilização de embalagens plásticas em maracujá é que, por aumentar a umidade interna delas, favorece o desenvolvimento de microorganismos, como o *Penicillium* e o *Diplodia*, fato este que tem restringido seu uso (Salazar & Torres, 1977, Ganapathy & Singh, 1976, Ruggiero et al, 1996 e Aular-Urrieta, 1999). Este problema também tem sido relatado com o uso de parafina, que tem efeito semelhante ao do filme plástico (Aular-Urrieta, 1999).

Saéns et al. (1991) recomendam o uso de embalagens de polietileno sem perfuração, na conservação do maracujá, somente se esse for armazenado sob refrigeração, a 12°C e 90% de umidade relativa (UR). Nesse caso, segundo estes autores, os frutos mantêm-se em condições aceitáveis para a comercialização durante 30 dias. Aular-Urrieta (1999), no entanto, observou período de apenas 15 dias.

O tratamento com cálcio, outra técnica utilizada na ampliação da vida pós-colheita, quando realizado em frutos de maracujá-amarelo, proporcionou melhor manutenção de sua qualidade e diminuição da perda de peso e de vitamina C (Vieites & Bezerra, 1996). Em maracujá-doce, concentrações de 1% e 2% de CaCl₂ propiciaram frutos com textura mais firme, menor perda de peso e maior teor de vitamina C, sendo que a concentração de 1% foi também eficiente em retardar a evolução da cor da casca dos frutos, aumentando seu período de conservação em 2 a 18 dias em relação ao tratamento-testemunha. Já a concentração de 4% de CaCl₂ mostrou ser excessiva para o maracujá-doce, que obteve período de conservação inferior ao tratamento-testemunha (Silva, 1999).

A irradiação de alimentos, método que tem recebido atenção junto aos métodos tradicionais de tratamento e conservação de alimentos, também se mostrou eficiente para o maracujá-amarelo, segundo Braga et al. (1999), preservando a qualidade dos frutos e contendo o processo de amadure-

cimento. Estes autores salientam que a dose de 25Gy manteve as características físico-químicas, não alterou o sabor do suco, proporcionou um maior rendimento de polpa e de suco e acrescentou quatro dias no período de vida útil do maracujá-amarelo. Já a dose de 50Gy influenciou negativamente a conservação dos frutos, acelerando o amadurecimento. No entanto, Braga et al. (1999) recomendam um estudo da viabilidade econômica deste método de conservação pós-colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKAMINE, E.K.; YOUNG, R.E.; BIALE, J.B. Respiration and ethylene production in the purple passion fruit. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.69, p.221-225, 1957.

ARAÚJO, C.M.; GAVA, A.J.; ROBBS, P.G.; NEVES, J.F.; MAIA, P.C.B. Características industriais do maracujá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) e maturação do fruto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n.9, p.65-69, 1974.

ARJONA, H. ; MATTA, F.; GARNER, J. Temperature and storage time affect quality of yellow passion fruit. **HortScience**, Alexandria, v.27, n.7, p.809-810, 1992.

AULAR-URRIETA, J.E. **Colheita e conservação pós-colheita de frutos de maracujá-amarelo**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1999. 97p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1999.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

BIALE, J.B. The postharvest biochemistry of tropical and subtropical fruits. **Advances in Food Research**, New York, v.10, p.293-354, 1960.

BOLETIM ANUAL CEAGESP. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1997.

BRAGA, M.E.M.; VIEITES, R.L.; DO-MARCO, R.E. Conservação de maracujá-amarelo in natura, através de irradiação. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 3, 1999, Campinas. **Resumos...** Campinas: UNICAMP- FEA, 1999. p.145.

CASTRO, J.V. Matéria-prima. In: TEIXEIRA,

C.G.; CASTRO, J.V.; TOCCHINI, R.P.; NISIDA, A.L.A.C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J.C.; TURATTI, J.M.; LEITE, R.S.S.F.; BLISKA, F.M.M.; GARCIA, A.E.B. **Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. Campinas: ITAL, 1994. Cap.1, p.143-160. (ITAL. Frutas Tropicais, 9).

CEREDA, E.; LIMA, U.A.; CUNHA, R.J.P.; CEREDA, M.P. Conservação e armazenamento do maracujá amarelo *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. – III: variações no teor de ácido ascórbico. **Turrialba**, San José, v.34, n.4, p.517-523, oct./dic. 1984.

CHAN JUNIOR, H.T.; CHANG, T.S.K.; CHENCHIN, E. Nonvolatile acids of passion fruit juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.20, n.1, p.110-112, 1972.

CHAN JUNIOR, H.T.; KWOK, S.C.M. Identification and determination of sugars in some tropical fruit products. **Journal of Food Science**, Chicago, v.40, n.2, p.419-420, 1975.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL-FAEPE, 1990. 320p.

COLLAZOS, O.; BAUTISTA, A.; MILLÁN, B.; MAPURA, B. Efecto de bolsas de polietileno en la conservación de maracuya (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*), curuba (*P. mollissima* HBK Bailey) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller). **Acta Agronomica**, Palmira, v.34, n.2, p.53-59, 1984.

CONTRIBUIÇÃO ao desenvolvimento da agroindústria. Rio de Janeiro: Ministério do Interior, 1972. v.1, p.165-197. Mimeografado.

DURIGAN, J.F. Colheita e conservação pós-colheita. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998, Jaboticabal. **Anais....** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.257-278.

DURIGAN, J.F. Manuseio pós-colheita. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.173-182.

GAMA, F.S.N.; MANICA, I.; KIST, H.G.K.; ACCORSI, M.R. Aditivos e embalagens de polietileno na conservação do maracujá-amarelo armazenado em condições de refrigeração. **Pesquisa Agropecuária Bra-**

- sileira, Brasília, v.26, n.3, p.305-310, mar. 1991.
- GANAPATHY, K.M.; SINGH, H.P. Storage behaviour of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims) under different storage conditions. **The Indian Journal of Horticulture**, Bangalore, v.33, n.3/4, p.220-223, 1976.
- GUIA de fungicidas agrícolas. Piracicaba: Livroceres, 1986. 281p.
- HALL, C.W.; HARDENBURG, R.E.; PAN-TASTICO, E. B. Consumer packaging with plastics. In: PANSTASTICO, E. B. (Ed.). **Postharvest, physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables**. Westport: AVI, 1975. p.303-313.
- KADER, A. A. Postharvest biology and technology: an overview. In: KADER, A. A. (Ed.). **Postharvest technology of horticultural crops**. 2.ed. Oakland: University of California, 1992. p.15-20 (Publicação, 3311).
- MANICA, I. **Fruticultura tropical: maracujá**. São Paulo: Agrônômica Ceres, 1981. 151p.
- MELETTI, L.M.M.; MAIA, M.L. **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: IAC, 1999. 64p. (IAC. Boletim Técnico, 181).
- MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D.; PINTO-MAGLIO, C.A.F.; MARTINS, F.P. Caracterização de germoplasma de maracujazeiro (*Passiflora* sp). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.2, p.157-162, 1992.
- NARAIN, N.; BORA, B.S. Post harvest changes in some volatile flavour constituents of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.60, n.4, p.529-530, 1992.
- OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, F.R. Variações observadas em frutos de *Passiflora alata* Ait. **Proceedings of the Tropical Region American Society for Horticultural Science**, Mount Vermont, v.25, p.343-345, 1982.
- OLIVEIRA, J.C.; SALOMÃO, T.A.; RUGGIERO, C.; ROSSINI, A.C. Observações sobre o cultivo de *Passiflora alata* Ait. (maracujá guaçú). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.2, n.1, p.59-63, 1980.
- POCASANGRE, H.; FINGER, F.; BARROS, R.; PUSCHMAN, R. Development and ripening of yellow passion fruit. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.70, n.4, p.573-576, 1995.
- PRUTHI, J.S. Physical-chemical composition of passion fruit – *Passiflora edulis* Sims. **The Indian Journal of Horticulture**, Bangalore, v.15, n.2, p.87-93, 1958.
- PRUTHI, J.S. Physiology, chemistry, and technology of passion fruit. **Advances in Food Research**, San Diego, v.12, p.203-282, 1963.
- ROSSI, A. D. Comercialização do maracujá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.279-287.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C. de; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.G.; SILVA, J.R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 64p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 19).
- SAÉNS, M.V.; CASTRO-BARQUERO, L.; GONZÁLEZ-CALVO, J. Efecto del empaque y la temperatura de almacenamiento sobre la vida poscosecha y la calidad de los frutos de maracuya amarillo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*). **Agronomia Costarricense**, San José, v.15, n.1/2, p.79-83, 1991.
- SALAZAR, C.R.; TORRES, M.R. Almacenamiento de frutos de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener) en bolsas de polietileno. **Revista do Instituto Colombiano Agropecuario**, Bogotá, v.12, n.1, p.1-11, 1977.
- SALUNKHE, D. K.; DESAI, B. B. **Postharvest technology of fruits**. Boca Raton: CRC Press, 1984. 147p.
- SANTOS, J.E. A deficiência de vitamina A e vitamina C no Brasil e a utilização do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte vitamínica. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 2, 1978, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1978. p.108-114.
- SIGRIST, J.M.M. Respiração. In: BLEIN-ROTH, E.W.; SIGRIST, J.M.M.; ARDITO, E.F.G.; CASTRO, J.V.; SPAGNOL, W.A.; NEVES FILHO, L.C. **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. 2.ed. Campinas: ITAL, 1992. Cap.2, p.19-26.
- SILVA, A.C.; SÃO JOSÉ, A.R. Classificação botânica do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.) **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB-DFZ, 1994. Cap.1, p.1-5.
- SILVA, A.P. **Métodos de aplicação de cloreto de cálcio pós-colheita na conservação do maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander)**. Botucatu: UNESP-FCA, 1999. 95p. Dissertação (Mestrado em Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, 1999.
- SILVA, A.P.; LACERDA, S.A.; VIEITES, R.L. Ceras comerciais na manutenção do teor de vitamina C do maracujá-doce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16, 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCTA, 1998. v.1, p.176-178.
- SINGH, H.P.; GANAPATHY, K.M.; BHAT, D.N.Y. Studies on fixation of optimum maturity standard for harvest of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims.) **The Indian Journal of Horticulture**, Bangalore, v.35, n.4, p.314-320, 1978.
- SPENCER, K. C.; SIEGLER, D.S. Cytogenesis in *Passiflora edulis*. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Washington, v.31, p.794-796, 1983.
- VASCONCELLOS, M.A.S.; CEREDA, E.; ANDRADE, J.M.B.; BRANDÃO FILHO, J.U.T. Desenvolvimento de frutos do maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Dryand), nas condições de Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n.1, p.153-158, 1993.
- VIEITES, R. L.; BEZERRA, L. P. Efeito do sulfato de cálcio e da embalagem de polietileno, na conservação do maracujá-amarelo, armazenado em condições de refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.2, p.235-243, 1996.
- WORTHING, C.R.; WALKER, S.B. **The pesticide manual: a world compendium**. 7.ed. Lavenham: Lavenham Press, 1983. 695p.

Uso potencial de outras espécies do gênero *Passiflora*

Marcelo Fideles Braga¹
Nilton Tadeu Villela Junqueira²

Resumo - O gênero *Passiflora* tem cerca de 354 a 500 espécies americanas, sendo 111 a 150 do Brasil, maior centro de distribuição geográfica deste gênero. Possui grande potencial de uso para consumo *in natura*, suco concentrado, plantas ornamentais e plantas medicinais, mas a maioria das espécies é utilizada pelas suas propriedades alimentícias. É possível que haja muitas espécies ainda não conhecidas e as já conhecidas ainda precisam ser melhor descritas e testadas quanto as suas potencialidades. Com a expansão das fronteiras agrícolas, há uma grande preocupação quanto à extinção de espécies selvagens ainda não identificadas. Dessa forma é necessária a formação de bancos de germoplasma com a maior diversidade de espécie possível, com vistas a ter fonte de variabilidade genética para programas de melhoramento e outras aplicações no futuro.

Palavras-chave: Maracujá; Germoplasma.

INTRODUÇÃO

As espécies de maracujá pertencem à família *Passifloraceae*, composta por doze gêneros, sendo o *Passiflora* o de maior expressividade, com cerca de 354 a 500 espécies americanas. O número de espécies no Brasil é de 111 a 150, e o Centro-Norte do Brasil é o maior em distribuição geográfica deste gênero (Oliveira et al., 1994 e Souza & Meletti, 1997). Das *Passifloras*, a espécie mais cultivada no Brasil é a *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa*, que tem como nome vulgar maracujá-amarelo ou maracujá azedo, seguida pela *Passiflora alata* Dryand ou maracujá-doce. A espécie *Passiflora edulis* Sims., conhecida como maracujá-roxo, é muito cultivada na Austrália, África e Sudeste Asiático. Estima-se que, juntas, as espécies *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. edulis* ocupam mais de 90% da área cultivada com maracujá no mundo.

Segundo Souza & Meletti (1997), no Brasil as espécies com maior expressão co-

mercial são a *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (maracujá azedo ou amarelo), *Passiflora edulis* (maracujá-roxo) e a *Passiflora alata* Dryand. (maracujá doce).

O gênero *Passiflora* possui grande potencial de uso no mercado para consumo *in natura*, suco concentrado, plantas ornamentais e plantas medicinais, mas a maioria das espécies é utilizada pelas suas propriedades alimentícias (Vasconcellos & Cereda, 1994).

ESPÉCIES E VARIEDADES

A seguir são listadas algumas *Passifloras* com uma caracterização breve sobre seus usos e potencial.

***Passiflora alata* Dryand (maracujá-doce)**

Esta espécie é cultivada no Brasil pelo seu valor para consumo *in natura*, pois a polpa é muito saborosa e doce. É também utilizada como planta ornamental, pelas suas flores grandes e vermelhas, e como

planta medicinal, pois das folhas e dos ramos é extraída a passiflorina (tranqüilizante) e as sementes trituradas têm ação anti-helmínticas (Vasconcellos & Cereda, 1994, Teixeira, 1994 e Oliveira et al., 1994). Suas folhas, flores e frutos contêm também substâncias farmacológicas denominadas calmofilase e maracugina (Cultivo..., 1999 e Vanderplank, 1996). De sua casca podem ser elaborados doces, geleias, sorvetes. Atualmente, esta espécie vem sendo consumida também na forma de sucos. Tem ampla distribuição no território brasileiro, podendo ser encontrada desde o Amazonas, até o Rio Grande do Sul. Apresenta grande variabilidade quanto ao formato do fruto, coloração da polpa e espessura da casca. Nos cerrados, pode ser encontrada em matas de galeria, matas secas ou matas ciliares (Cultivo..., 1999). É cultivada no Peru e no Brasil (Teixeira, 1994).

A polpa é muito perfumada e pouco ácida, de cor amarelo-clara ou alaranjada, servindo para consumo *in natura* ou para preparo de sucos (Souza & Meletti, 1997,

¹Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTTP, Caixa Postal 351, CEP 38001-970 Uberaba-MG. E-mail: fideles@mednet.com.br

²Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. EMBRAPA Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73301-970 Planaltina-DF.

Teixeira, 1994, Vasconcellos & Cereda, 1994, Oliveira et al., 1994 e Cultivo..., 1999?).

Os frutos têm em média 10,5cm de comprimento, 7,5cm de largura, casca de coloração amarela e textura macia (Vasconcellos & Cereda, 1994 e Teixeira, 1994).

A colheita dos frutos varia de 71 a 96 dias da polinização, sendo o período mais longo, quanto menor for a temperatura média ambiente. São colhidos quando a parte basal (pedúnculo) começa a amarelecer (Vasconcellos & Cereda, 1994).

Pode ser utilizado como porta-enxerto ou parental em programas de melhoramento do maracujá-amarelo, em face de sua resistência à fusariose (*Fusarium oxysporum* Schlecht. f. *passiflorae* Purss.) e à morte prematura (Oliveira & Ruggiero, 1998 e Vasconcellos & Cereda, 1994). Segundo Oliveira & Ruggiero (1998), também é resistente à cladosporiose (*Cladosporium herbarum* Link.).

Outras fontes de resistência do maracujá-doce é a resistência a pragas como o percevejo (*Holymeria clavigera* Herbst.), o besouro (*Epicauta atomaria* Germ.) e a lagarta (*Dione juno juno* Cramer) (Oliveira & Ruggiero, 1998). Entretanto é suscetível à bacteriose (*Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* (Pereira) Dye.), antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.), cladosporiose (*Cladosporium herbarum* Link.), mosca-das-frutas (*Anastrepha* sp), percevejo (*Holymeria clavigera*), percevejo-da-soja (*Nezara viridula*) e muito suscetível ao nematóide meloidogyne. É também suscetível ao vírus do endurecimento do fruto (woodness), não sendo constatadas outras viroses (Vasconcellos & Cereda, 1994 e Cultivo..., 1999).

O maracujá-doce é propagado da mesma forma do maracujá-amarelo, entretanto deve-se ressaltar a rápida perda do poder germinativo, devendo ser plantada a semente imediatamente após sua colheita. Pode ser, também, propagado por estaquia ou enxertia, com excelente pegamento. O sistema de condução mais utilizado é o do tipo latada, com espaçamentos de 3 a 5 m entre plantas na linha e 4 a 5m entre linhas. Os tratamentos culturais são os mesmos adotados para o maracujá-amarelo. Deve-se

acrescentar a eliminação manual dos restos florais dos frutos (Vasconcellos & Cereda, 1994).

É uma fruta pouco conhecida da maioria da população, mas que tem atingido preços entre US\$0,3 a US\$1,00 por fruta. De 1982 para 1991, a oferta de maracujá-doce na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (Ceagesp), aumentou de 80.000 caixetas de 5kg/mês para 140.000 caixetas mês. A oferta do fruto apresenta picos de alta em dez./jan. e abr./maio, sendo o menor volume de comercialização em out./nov. (Vasconcellos & Cereda, 1994).

***Passiflora amethystina* Mikan (maracujá-da-serra)**

É utilizada como planta ornamental pelas sépalas e pétalas que apresentam coloração lápis-lazuli e corona com filamentos externos de cor roxo-escuro. Os frutos são elipsóides, coloração verde-clara, com 6cm de comprimento por 3cm de diâmetro. Floresce intensamente entre fevereiro e março (Souza & Meletti, 1997). É amplamente distribuída nos cerrados, podendo ser encontrada em matas ciliares, matas de galeria do Distrito Federal e muito comum às margens da rodovia que liga Paracatu a Patos de Minas. Esta espécie pode ser vista mais facilmente em matas que foram molestadas por fogo há um ou dois anos ou na vegetação denominada juquirá (capoeira fina que surge a um ou dois anos após o desmatamento de uma mata). É altamente suscetível à mosca-das-frutas e à verrugose. O fruto pode ser consumido *in natura*, mas é muito perecível.

Passiflora aurantia

Pode ser utilizada como resistente à fusariose do maracujazeiro, como porta-enxerto de *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. (Oliveira & Ruggiero, 1998).

Passiflora bilobata

As sementes trituradas têm ação anti-helmínticas (Teixeira, 1994).

***Passiflora caerulea* L.**

É a Passiflorácea ornamental mais co-

nhecida no mundo. As flores têm 8cm de diâmetro, com segmentos do cálice branco-esverdeados, pétalas e sépalas iguais em forma e tamanho, brancas ou rosadas; corona medindo 5cm de diâmetro, com dois círculos de cor púrpura na base, brancos no meio e azuis na extremidade; anel necrótico purpúreo e estiletos com pequenas manchas roxas. Os frutos comestíveis são ovóides, com 6cm de comprimento por 3cm de diâmetro, quando maduros, de cor alaranjada e polpa carmino-vinácea. A maturação ocorre de dezembro a março (Souza & Meletti, 1997, Teixeira, 1994 e Oliveira et al., 1994). Segundo Oliveira & Ruggiero (1998), esta espécie possui resistência à bacteriose sendo, dessa forma, útil para programas de melhoramento do maracujá-amarelo. Também é utilizada como planta medicinal por suas propriedades sedativas. É cultivada no México, Guiana Inglesa e países andinos (Teixeira, 1994).

***Passiflora cincinnata* Mast.**

Apresenta frutos de bom sabor, que levam 290 dias para formação e colheita. Parte da safra coincide com a entressafra do maracujá-amarelo comercial e já é comercializada no nordeste brasileiro. Pode ser utilizada em programas de melhoramento genético, já que possui resistência à *Epicauta atomaria*, a bacteriose e aos nematóides do gênero *Meloidogyne* (Oliveira & Ruggiero, 1998). É amplamente distribuída nos cerrados, podendo ser encontrada em abundância no Distrito Federal, Posse (GO), Barreiras (BA). Em Minas Gerais, pode ser vista em estado nativo, nas margens da rodovia que liga Paracatu a Patos de Minas, na altura da cidade de Bela Vista. Possui flores roxo-escuro, muito bonitas e ornamentais. Os frutos podem ser utilizados para doces e sucos. Em Barreiras (BA), esta espécie é cultivada em pequenas áreas para confecção de doce, que é vendido nas feiras livres e estabelecimentos comerciais da cidade.

***Passiflora cirrhiflora* Juss. (maracujá-de-flor-púrpura)**

Tem potencial como planta ornamental, com flores de cor vermelho-púrpura, com

diâmetro de 7 cm (Souza & Meletti, 1997).

***Passiflora clathrata* Mast.
(maracujá-da-chapada)**

As folhas são utilizadas como calmante (Souza & Meletti, 1997).

***Passiflora coccinea* Aubl.**

Uso potencial em programas de melhoramento genético, devido à resistência a *Epicauta atomaria* e a *Dione juno juno* (Oliveira & Ruggiero, 1998). É uma espécie amplamente distribuída nas margens ao longo do Rio Araguaia e afluentes e em todo o Oeste de Mato Grosso (Pontes e Lacerda e Vale do rio Guaporé e rio Paraguai). Tem flores grandes vermelho-intensas com até 16cm em diâmetro. Em Brasília, sob condição de cultivo, essa espécie floresce o ano todo, mas a produção ocorre de agosto a novembro. Os frutos medem até 6cm de comprimento por 3,5 a 4cm de diâmetro. São saborosos, têm a polpa de cor creme e normalmente são utilizados para doces e sucos.

***Passiflora edulis*
(maracujá-silvestre)**

Uso potencial em programas de melhoramento genético como fonte de resistência à antracnose, à meloidoginose e a *Epicauta atomaria* (Oliveira & Ruggiero, 1998). As sementes trituradas têm ação anti-helmíntica (Teixeira, 1994).

***Passiflora foetida* L.
(maracujá-de-cheiro)**

As raízes são utilizadas como anti-espasmódico (Teixeira, 1994 e Souza & Meletti, 1997). Nos cerrados, pode ser encontrada em veredas, brejos ou várzeas vedadas ao gado.

***Passiflora giberti* N.E. Brown
(maracujá-de-veado)**

Uso como porta enxerto, devido à resistência à morte precoce e como parental para melhoramento, devido à sua resistência à morte precoce, à cladosporiose e à bacteriose (Souza & Meletti, 1997 e Oliveira & Ruggiero, 1998).

Passiflora herbetiana

Devido à sua resistência à fusariose do maracujazeiro, recomenda-se como porta-enxerto de *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. (Oliveira & Ruggiero, 1998).

***Passiflora holosericea*
Ruiz & Pav.**

As folhas são utilizadas como chá calmante (Teixeira, 1994).

***Passiflora incarnata* L.
(maracujá-vermelho)**

Possui arilo vermelho e é própria para consumo *in natura* e para sucos (Souza & Meletti, 1997). É utilizada como planta medicinal por suas propriedades sedativas e anti-helmínticas (Oliveira et al., 1994 e Teixeira, 1994). Segundo Oliveira & Ruggiero (1998), é recomendada como porta-enxerto para maracujá-amarelo, devido à sua resistência à fusariose do maracujazeiro.

***Passiflora kermesina* Link & Otto
(maracujá-carmin)**

É utilizada como planta ornamental, devido às folhas cordiformes, trilobadas, com 5 a 9cm de comprimento por 5 a 10cm de largura, página superior verde e inferior purpúrea. As flores vermelhas são solitárias, medindo de 7 a 8cm de largura. O cálice é de cor vermelho-escuro, com pétalas da mesma coloração, e a coroa com 5 cm de largura e filamentos externos de cor violeta. O fruto é ovalado, casca esverdeada, arilo abundante e sucoso. Floresce praticamente o ano todo (Souza & Meletti, 1997).

***Passiflora laurifolia* L.
(maracujá-laranja)**

Apresenta flores com cores branca, rósea, vermelha e roxa; frutos com 8cm de comprimento por 6cm de diâmetro, polpa suculenta, ácida e aromática. Muito utilizada para preparação de sucos. As folhas são adstringentes, usadas na medicina popular, e as raízes e sementes, utilizadas como vermífugas. É cultivada no Caribe, norte da Venezuela e leste do Brasil. No Caribe é cultivada para fins ornamentais e frutíferos

(Teixeira, 1994 e Souza & Meletti, 1997). Também pode ser utilizada como porta-enxerto e em programas de melhoramento genético, devido à resistência à morte precoce e à bacteriose (Oliveira & Ruggiero, 1998).

***Passiflora ligularis* Juss.
(Granadilla)**

Apresenta frutos com 8cm de comprimento por 6cm de diâmetro. É cultivada do México à Bolívia. A polpa sucosa, ácida, branca e com aroma adocicado é consumida ao natural ou na forma de sucos. A casca do fruto é resistente. As plantas crescem em altas altitudes, resistindo a geadas amenas. Pode ser usada como porta-enxerto em função de sua resistência a podridões das raízes e do colo (Teixeira, 1994).

Passiflora macrocarpa

Apresenta frutos comestíveis (Oliveira et al., 1994), mas o principal uso potencial é como porta-enxerto e nos programas de melhoramento genético, devido à resistência à fusariose do maracujazeiro, à morte precoce e à meloidoginose (Oliveira & Ruggiero, 1998).

***Passiflora maliformis* L.**

Frutos globosos com 3,5cm de diâmetro, com casca muito rígida. Flores com 10cm de diâmetro com cores branca, púrpura e azul. Cultivada no Caribe, Venezuela, Colômbia e Equador, em altitudes de até 1.700m (Teixeira, 1994). É muito resistente a pragas e doenças, sendo recomendado o uso em programas de melhoramento, principalmente devido à resistência à bacteriose (Teixeira, 1994 e Oliveira & Ruggiero, 1998). A polpa é de coloração alaranjada, suculenta, doce e de aroma agradável. É utilizada principalmente na forma de sucos (Teixeira, 1994).

***Passiflora mexicana* Juss.**

As folhas são utilizadas como chá calmante (Teixeira, 1994).

***Passiflora misera* HBK**

Uso potencial como planta ornamental

(Oliveira et al., 1994). É amplamente distribuída nos cerrados. Também é conhecida por maracujá-jaboticaba.

***Passiflora mollissima* (HBK)
Bailey (maracujá-curuba)**

Possui frutos de 8cm de comprimento e 4cm de diâmetro, pesando 50 a 150g, quando maduro. A polpa é alaranjada, aromática e subácida a ácida. É cultivada nos Andes para fins ornamentais e frutíferos, em altitudes de até 3.000m, resistindo a pequenos períodos de temperatura a -5°C. Produz até 300 frutos por planta, podendo atingir 30 t/ha. Pode ser utilizada para produção de vinho, sorvetes e sucos (Teixeira, 1994 e Souza & Meletti, 1997).

***Passiflora mucronata* Lam.**

As sementes trituradas têm ação antihelmínticas (Teixeira, 1994).

***Passiflora nitida* HBK**

Espécie proveniente da Amazônia, de crescimento vigoroso, é resistente à morte precoce, à antracnose, *Dione junio junio* e *Epicauta atomaria*; mas é susceptível à cladosporiose. Floresce de abril a outubro. Possui frutos com média de 45g, de sabor adocicado e agradável. Já é comercializado na região Norte do Brasil (Oliveira et al., 1994 e Oliveira & Ruggiero, 1998). Pode também ser encontrada em alguns locais do estado de Mato Grosso, Goiás e Tocantins.

***Passiflora pentagona* Mast.**

As sementes trituradas têm ação antihelmíntica (Teixeira, 1994).

***Passiflora poeppigii* Mast.**

As sementes trituradas têm ação antihelmíntica (Teixeira, 1994).

***Passiflora popenovii* Killip.**

Possui frutos de 7cm de comprimento por 6cm de diâmetro. Flores com coloração vermelha, branca e azul. É cultivada no Equador em altitudes de até 1.300m. A polpa é adocicada e de aroma agradável, consumida *in natura* (Teixeira, 1994).

***Passiflora quadrangularis* L.
(maracujá-açu ou
maracujá-melão)**

Possui fruto ovóide com 25cm de comprimento por 14cm de diâmetro. A polpa é pouco ácida e açucarada, sendo mais consumida na forma de sucos. O pericarpo é comestível ao natural ou em forma de doces. Necessita de clima quente e úmido e de solos argilo-arenosos. Para maior produção deve-se fazer polinização manual. As sementes trituradas e as raízes têm ação antihelmíntica (Teixeira, 1994 e Souza & Meletti, 1997). Devido à resistência à fusariose do maracujazeiro, pode ser utilizada como porta-enxerto ou em programas de melhoramento genético (Oliveira & Ruggiero, 1998).

***Passiflora racemosa* Brotoco
(maracujá-do-príncipe)**

Devido as suas flores vermelhas, pode ser utilizada como planta ornamental (Souza & Meletti, 1997).

***Passiflora serrato-digitata* L.
(maracujá-de-cinco-pernas)**

Planta ornamental e com potencial para porta-enxerto. Flores externamente esverdeadas, internamente de cor creme, tingidas de rosa em ambos os lados. Sépalas e pétalas oblongas, azuladas e corona violeta. Possui fruto globoso, com 4cm de diâmetro com polpa branca e doce. Floresce entre maio e junho (Teixeira, 1994 e Souza & Meletti, 1997).

Passiflora setacea

Possui frutos comestíveis (Oliveira et al., 1994). Segundo Oliveira & Ruggiero (1998), pode ser utilizada como porta-enxerto ou fonte de resistência à morte precoce, à bacteriose, à cladosporiose, *Dione junio junio* e *Epicauta atomaria*.

***Passiflora speciosa* Gardn.
(maracujá-encarnado)**

Possui arilo vermelho sangüíneo, aroma agradável, próprio para preparo de sorvetes, doces e refrescos (Souza & Meletti, 1997).

***Passiflora suberosa* L.
(maracujá-cortiça)**

Pode ser utilizada como planta medicinal (Teixeira, 1994 e Souza & Meletti, 1997), como planta ornamental (Oliveira et al., 1994) e como fonte de resistência à fusariose do maracujazeiro e à morte precoce, como porta-enxerto ou para uso em cruzamentos (Oliveira & Ruggiero, 1998).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CULTIVO do maracujá. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. Vídeo, part.3, 35mm, son., color., 13min., VHS.
- OLIVEIRA, J.C. de; NAKAMURA, K.; MAURO, A.O.; CENTURION, M.A.P. da C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista-BA: UESB-DFZ, 1994. p.27-28.
- OLIVEIRA, J.C. de; RUGGIERO, C. Aspectos sobre o melhoramento do maracujazeiro amarelo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5, 1998, Jaboticabal, **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.292-302.
- SOUZA, J.S.I. de; MELETTI, L.M.M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 179p.
- TEIXEIRA, C. G.; CASTRO, J. V.; TOCCHINI, R.P.; NISIDA, A.L.A.C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J.C.; TURATTI, J.M.; LEITE, R.S.S.F.; BLISKA, F.M.M.; GARCIA, A.E.B. **Maracujá: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. Campinas: ITAL, 1994. 267p. (ITAL. Frutas Tropicais, 9).
- VANDERPLANK, J. **Passion flowers**. 2.ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1996. 224p.
- VASCONCELLOS, M.A. da S.; CEREDA, E. O cultivo do maracujá doce. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista-BA: UESB-DFZ, 1994. p.71-83.

Maracujazeiro doce: sistema de produção

Marco Antônio da Silva Vasconcellos¹

Resumo - Nos últimos cinco anos, o cultivo do maracujazeiro doce vem apresentando aumento crescente em área de exploração comercial, bem como no seu volume comercializado. Contudo, assim como encontrado nas áreas de cultivo de maracujazeiro amarelo, em algumas regiões a exploração comercial do maracujazeiro doce apresenta perda de longevidade/qualidade, o que acaba tornando-a economicamente inviável. A pesquisa ainda está deficiente, no que se refere à busca de alternativas para elevação desta longevidade/qualidade, com poucos trabalhos científicos realizados com esta cultura. Porém, devido a sua elevada rentabilidade, a experiência de alguns produtores, associada às poucas informações disponíveis em literatura, possibilitou o aparecimento de diferentes sistemas (regionais) de produção, nos quais em função de algumas particularidades são feitas adaptações que permitem não só viabilizar seu cultivo, como também obter altas produções com boa qualidade. Algumas informações sobre aspectos gerais da planta do maracujazeiro doce, do seu manejo, dos principais problemas e, ainda, sugestões para uma melhoria na exploração comercial são aqui apresentadas.

Palavras-chave: Maracujá; *Passiflora alata*; Tratos culturais; Propagação; Doenças; Pragas.

INTRODUÇÃO

De acordo com Kavati et al. (1998), a área cultivada com maracujá-doce é estimada em cerca de 200ha, com uma produtividade média de 25 a 30 toneladas por hectare. Contudo, constatam-se plantios com produtividade pelo menos duas vezes superior à média.

Os frutos apresentam maior pico de comercialização em dezembro/janeiro. De abril a agosto, a oferta mantém-se alta e constante, podendo considerar dois picos menores de comercialização em abril/maio e julho/agosto. Os períodos de menores ofertas são os de fevereiro/março e de agosto/novembro.

Nos picos de maio e julho, a quantidade de frutos, bem como o crescimento vegetativo e a emissão de flores, é menor. Porém, a qualidade dos frutos produzidos é superior, com uma maior quantidade comer-

cializada de caixetas dos tipos 10 e 12. Pelos dados apresentados, podemos inferir os picos de florescimento que ocorrerão 70-80 dias antes da comercialização (em locais/épocas do ano mais quentes este valor será menor), sendo portanto o maior pico de florada em setembro/outubro e o outro menor de março/maio.

O maracujá-doce é comercializado diretamente do local de produção em caixetas com peso de fruto em torno de 3,5kg, onde recebem a classificação por tipo, ou seja, 9, 10, 12, 15, 18, 21, 24 e 28, em função da quantidade de frutos que cabe nestas, ou mesmo em caixas maiores para posterior classificação por tamanho.

Para o consumidor, o preço da fruta varia de R\$ 10,00 a R\$ 2,00/kg, com um preço médio de R\$ 2,50 a R\$ 0,70/fruto, estando esta variação em função da qualidade, época do ano e local de comercialização. Para

o produtor, o preço médio pago é de, aproximadamente, R\$1,00 a R\$ 0,80/kg.

A variação de preço recebida pelos diferentes tipos de caixetas é grande, nas quais os dos tipos 10 e 12 recebem preço médio 50% superior às do tipo 15, e estas recebem valor 50% superior às do tipo 18 que, por sua vez, diferem pouco do tipo 21. Portanto, por este motivo, o produtor deve ter uma preocupação especial em realizar as classificações por aspecto e tamanho dos frutos ainda na propriedade, de forma que se obtenham maiores rendimentos em função dos preços diferenciados praticados para os diferentes tipos de caixetas.

Em nível de produtor, os relatos são de que no primeiro ano de produção cerca de 60% a 70% dos frutos são dos tipos 10 e 12, 15% a 20% dos frutos do tipo 15 e o restante do tipo 18 (aproximadamente 15%) e

¹Eng^o Agr^o, M.Sc., Prof. Assist. UFRRJ - Instituto de Agronomia - Dep^o Fitotecnia, CEP 23851-970 Seropédica-RJ.

tipo 21 (de 10% a 5%). No segundo ano, observa-se uma alteração nessa distribuição, aumentando o número de frutos do tipo 15, com a redução da quantidade de frutos dos tipos 10 e 12. Esse fato, provavelmente, é reflexo de uma deficiência no manejo da cultura, com ênfase nos aspectos nutricionais, fitossanitários e de condução das plantas.

PROPAGAÇÃO

Atualmente, a propagação do maracujazeiro doce está sendo realizada, na sua maioria, por via sexuada, ou seja, por sementes. Contudo, existem plantios comerciais em que sua propagação é feita por mudas enraizadas de estacas ou por mudas enxertadas. Nestes sistemas, as mudas alcançam preços unitários superiores a R\$ 1,00 e R\$ 1,50.

A propagação através de sementes segue os mesmos padrões para a formação da muda do maracujazeiro amarelo. Um detalhe importante, neste tipo de propagação, é a rápida perda do poder germinativo das sementes do maracujá-doce como verificado por Pereira et al. (1998), devendo estas ser semeadas logo após a sua retirada dos frutos e não ser armazenadas por um período relativamente longo (superior a seis meses). Pois, corre o risco de obter uma baixa porcentagem de germinação, bem como uma germinação desuniforme.

Quanto à obtenção das sementes, estas devem ser, preferencialmente, oriundas de cruzamentos entre possíveis plantas selecionadas por vigor, produção e qualidade de frutos. Para obter uma maior uniformidade e alta porcentagem de germinação, Vasconcellos et al. (1998) relatam que a retirada do arilo (mucilagem que envolve a semente), por meio de friccionamento das sementes com areia em uma peneira, possibilitou uma taxa de germinação de 86% e que a presença do arilo e o uso de métodos para removê-lo, como fermentação e liqüidação, foram prejudiciais à germinação.

A propagação assexuada, tanto por estaquia como por enxertia, permite a ma-

nutenção das características produtivas e de qualidade dos frutos das plantas matrizes, além de encurtar o período de juvenildade das plantas.

Para obter uma alta taxa de mudas enraizadas, a coleta de estacas é feita no início da primavera. Utilizam-se estacas da parte mediana de ramos em desenvolvimento, com dois nós, onde logo abaixo do segundo nó é feito um corte em bisel e faz-se o enterrio de um terço da estaca. Para o sucesso da estaquia, é necessária a presença de uma folha no nó superior da estaca e da manutenção de uma umidade relativa alta no ambiente de enraizamento (nebulização). O substrato deve ser leve, livre de patógenos, utilizando-se normalmente Vermiculita, Plantmax ou mesmo areia. As estacas devem ser tratadas antes do enterrio em uma solução fúngica (por exemplo, Benlate 0,1% por um minuto). Após o período de enraizamento (30-40 dias), é feito o transplantio para um recipiente (saco plástico), até a muda atingir o desenvolvimento para ser transplantada no campo.

A enxertia ainda é um método em avaliação. Contudo, os resultados iniciais têm mostrado que a enxertia de maracujazeiro doce em porta-enxertos de maracujazeiros amarelo e doce tem induzido altas produções com frutos de boa qualidade. Os métodos de enxertia usuais, como inglês simples, garfagem lateral e fenda cheia, têm mostrado bons resultados. Destes, a fenda cheia tem induzido uma melhor formação das mudas. Deve ser ressaltado que na propagação por enxertia, o tempo para obtenção das mudas é maior, pois existe a necessidade do crescimento do porta-enxerto até o momento da enxertia (diâmetro 0,5cm) e que, conseqüentemente, espécies que apresentam um crescimento mais lento levam mais tempo para atingir o ponto de enxertia, encarecendo o preço final da muda.

BIOLOGIA FLORAL E FLORESCIMENTO

Um conhecimento mais detalhado sobre a biologia floral e o florescimento, de

qualquer espécie de Passifloraceae, é de fundamental importância para obter uma boa produtividade e, conseqüentemente, melhor rentabilidade, por ser esse um dos principais fatores que podem reduzir significativamente a produção, se não for bem compreendido e manejado.

Vasconcellos (1991) apresenta um estudo sobre a biologia floral do maracujazeiro doce, em que podem ser destacadas as seguintes informações:

- as flores do maracujazeiro doce abrem por volta das 4h e 5h da manhã e, no dia seguinte após o fechamento, estas não mais se abrem;
- presença de flores que apresentam diferenças na curvatura do estilete em relação ao eixo das anteras, classificadas por Ruggiero (1973), como do tipo que apresentam o estilete totalmente curvo (TC), apresentam curvatura parcial do estilete (PC) e não apresentam curvatura dos estiletos (SC);
- as flores SC não apresentam frutificação, quando polinizadas, mas formam grãos de pólen viáveis;
- a flor TC apresenta maior porcentagem de pegamento de frutos do que a flor PC;
- as flores apresentam auto-incompatibilidade e parece existir graus de incompatibilidade entre as plantas;
- o tempo necessário para a colheita dos frutos varia de 71 a 96 dias.

Em relação ao florescimento, Rossini (1977) constatou que em Jaboticabal-SP o maracujá doce floresce durante todo o ano, com um pico em janeiro/fevereiro, diminuindo acentuadamente de maio a agosto, para voltar a aumentar a partir de setembro.

Em regiões de inverno mais acentuado, como Mogi das Cruzes-SP e Apucarana-PR, também ocorre florescimento do maracujazeiro doce durante todo o ano, diferentemente do maracujazeiro amarelo. Nesses locais, observam-se dois picos de

produção: um maior em dezembro/janeiro e outro um pouco menor em março/abril.

Em cultivos comerciais, um dos fatores que mais afetam o florescimento é o teor de umidade do solo, já que durante veranicos observam-se menor florescimento e maior queda de botões florais e dos frutos.

PLANTIO E TRATOS CULTURAIS

Sistema de condução

A maioria dos cultivos de maracujá-doce é feita em pequenas áreas (0,5ha a 1,0ha), utilizando o sistema de “latada” ou “parreira”. Neste sistema, ocorre uma melhor distribuição dos ramos, com pouco sombreamento entre eles e, conseqüentemente, obtêm-se alta produção e vingamento de flores e frutos, associado a uma elevada qualidade dos frutos. Contudo, a dificuldade de realizar os tratamentos fitossanitários, associados ao elevado custo de sua implantação, tem levado os produtores a buscar outros sistemas de condução para as plantas.

Devem ser levados em consideração, nesta busca, o grande vigor das plantas, a elevada susceptibilidade à bacteriose, à antracnose e a algumas pragas, bem como ao produto final a ser obtido, que é um fruto para ser consumido *in natura*, ou seja, com uma qualidade interna satisfatória e uma aparência externa sem manchas, perfurações e outros danos.

Neste aspecto, outros sistemas poderiam ser utilizados quando associados a uma programação de poda, de forma que possa ser minimizado o efeito do crescimento excessivo, que leva a um elevado sombreamento e favorecimento de microclima para o desenvolvimento de pragas e doenças.

No emprego da poda, devemos lembrar que da axila de cada folha de maracujazeiro saem uma gavinha, uma gema florífera e uma gema vegetativa e que naquelas axilas que já emitiram flor, não mais serão produzidas novas flores, podendo, contudo, brotar novos ramos produtivos. Ou seja, se um ramo possui dez folhas, potencialmente

poderão ser formadas dez flores e, conseqüentemente, dez frutos e também dez novos ramos laterais produtivos.

Com base nos comentários anteriores, podemos aventar que a utilização do sistema de condução em espaldeira vertical com um ou dois fios poderia ser viável, se fosse feito o controle do desenvolvimento dos ramos, evitando um crescimento desordenado e excessivo. Na prática poderia ser utilizado o sistema de condução das plantas em “cortina”, proposto por Cereda (1991), para o maracujazeiro amarelo, no qual, teríamos o controle dos ramos em produção e em crescimento na planta, o que facilitaria e aumentaria a eficiência dos tratamentos fitossanitários, além de melhorar a aeração na linha de plantio e com a vantagem de poder fazer uma previsão da produtividade esperada, calculada pelo número de nós com possibilidade de emitir flores e a porcentagem de pegamento esperada, numa determinada área.

Outros sistemas poderiam ser adotados, tais como em “T”, em cruz, em “V” invertido, porém o comportamento produtivo e a relação custo x benefício não foram ainda determinados. Esses sistemas teriam a vantagem de ser mais baratos e de certa forma melhorar a aeração na linha de plantio.

Espaçamento de plantio

Nos plantios comerciais utiliza-se espaçamento variando de 3m x 5m a 5m x 6m, dependendo da região de cultivo e do sistema de condução adotado. Nos plantios em “latada” são utilizados espaçamentos maiores, variando de 4m x 5m, 5m x 6m a até 4m x 7m e 4m x 8m.

Para o maracujazeiro amarelo e provavelmente para o doce, a redução do espaçamento leva a um aumento na produção por área e a uma redução na produção por planta, porém no caso do maracujá-doce devemos observar com muito cuidado o efeito destes espaçamentos na qualidade dos frutos produzidos.

Nos plantios comerciais, para se ter alta rentabilidade, deve-se optar por uma densidade de plantio que permita produzir

frutos de alta qualidade e em grande quantidade.

No campo, observa-se uma variação de 1.000 a 330 plantas/ha, estando esta variação em função da região e do sistema de condução adotado. Por exemplo, se usamos o sistema de espaldeira vertical com um fio de arame e plantas conduzidas em “cortina”, o espaçamento entre as linhas estaria em função do tipo de manejo adotado, se mecanizado ou não. Se for mecanizado, teremos que ajustar o espaçamento à bitola do trator, ao passo que se for manual, o espaçamento mínimo seria de 2,50m a 2,80m. O espaçamento entre as plantas, nesse sistema de condução, pode variar de 3,0m a 5,0m.

Fatores edafoclimáticos que favoreçam ou não o desenvolvimento e crescimento das plantas, o histórico da área quanto à ocorrência de doenças, pragas e outros fatores também devem ser levados em consideração, quando da escolha do espaçamento de plantio.

Atualmente, ainda não se têm informações de pesquisa quanto ao melhor espaçamento de plantio para o maracujazeiro doce. Os dados antes citados baseiam-se em experiência prática dos produtores e em sugestões de conhecimento do crescimento da planta, sem uma avaliação experimental.

Correção do solo

Esta prática cultural é fundamental para o crescimento e produtividade do maracujazeiro amarelo, o que nos leva a crer que o maracujazeiro doce possa ter o mesmo comportamento ou ser mais exigente em termos de pH ou de uma relação Ca: Mg: K, visto encontrarmos com frequência plantas adultas com sintomas de deficiência de magnésio (Mg).

Um outro fato seria a presença de um amolecimento ou rachadura no ápice dos frutos maduros. Esta característica tem um peso importante no componente genético, uma vez que algumas seleções de maracujá-doce apresentam baixa porcentagem de ocorrência do problema, porém em seleções

em que o amolecimento é mais acentuado, este pode estar relacionado, com um desequilíbrio de macro ou micronutrientes (dentre estes possivelmente cálcio (Ca) e boro (B) ou mesmo com as variações no teor de água no solo.

Observa-se que, na prática, nos plantios onde são feitas aplicações periódicas a cada dois a três anos de aproximadamente 1,0t a 1,5t de calcário dolomítico por hectare, as plantas apresentam contínua produção de frutos com alta qualidade.

Nutrição e adubação

Quanto à nutrição e à adubação do maracujazeiro doce, são poucos os dados disponíveis na literatura, o que leva o produtor a adotar o mesmo padrão de adubação do maracujazeiro amarelo, ou, então, na prática, o produtor faz uso das mesmas formulações aplicadas às outras culturas, visto ser o maracujá-doce cultivado como uma segunda ou terceira opção pelos produtores.

Na literatura, são listados apenas dois trabalhos sobre nutrição mineral que envolvem o maracujazeiro doce, sendo ambos conduzidos em solução nutritiva, que se avaliam em plantas jovens distúrbios nutricionais (Cereda et al., 1991) e marcha de absorção de micronutrientes (Carvalho et al., 1996).

Como o maracujazeiro doce é uma planta que apresenta um crescimento vigoroso e uma alta produção de frutos pesados, ocorre uma elevada extração e exportação de nutrientes. Apenas por este fato, podemos imaginar que uma das possíveis causas da redução da qualidade dos frutos,

observada na seqüência das safras (problema comum em nível de produtor), possa ser a falta de nutrientes disponíveis para as plantas em quantidades desejáveis.

Cereda et al. (1991) encontraram a seguinte ordem decrescente de macro e micronutrientes nas folhas do maracujá doce: N>K>Ca>S>Mg>P e Fe>B>Mn>Zn>Cu (Quadro 1).

A marcha de absorção de micronutrientes indicou um acúmulo crescente de boro (B), cobre (Cu), zinco (Zn) maior na parte aérea e de manganês (Mn) e ferro (Fe) no sistema radicular (Carvalho et al., 1996).

Poda

Esta prática cultural, normalmente, só é realizada no momento de dar a orientação do crescimento das plantas em função do sistema de condução adotado. Não se têm informações técnicas para utilização da poda com outras finalidades, porém esta prática deve ser incrementada. Observa-se que, em função do sistema de condução adotado, a freqüência da poda deve ser diferente. Se o objetivo é cultivar o maracujazeiro doce no sistema em espaldeira vertical em "cortina", a poda será feita com uma maior freqüência do que se for adotado o sistema em "latada", tendo em vista o vigor das plantas e a necessidade de os ramos estarem sempre pendentes e separados entre si (eliminação das gavinhas). Já no sistema em "latada", a poda será feita para melhorar o arejamento e diminuir o sombreamento entre os ramos (na prática, dentro do plantio deve ser possível ver a claridade do Sol, não podendo ser totalmente fechado).

Após a planta atingir o estágio adulto, recomenda-se a poda dos ramos próximos ao solo, de forma que estes fiquem pelo menos a 40cm distantes do solo, com objetivo de reduzir a contaminação de ramos e frutos por patógenos presentes no solo. Também observa-se, no caso de utilização de sistemas de condução em espaldeira vertical, que as flores na parte mais baixa das plantas não são muito visitadas pelos polinizadores e que também seriam de difícil polinização artificial, além disso os frutos formados apresentam baixa qualidade externa por estarem em contato com o solo (esbarram no chão).

Irrigação

Ainda não há dados sobre a resposta do maracujazeiro doce à irrigação, porém é notório seu comportamento em condições de estresse hídrico, em que tanto plantas jovens como adultas ficam rapidamente com as folhas caídas (aspecto de murcha) e paralisam seu crescimento. Quando irrigado, o maracujazeiro doce apresenta um crescimento praticamente constante, com produção de frutos de boa qualidade.

Devido a sua alta susceptibilidade à bacteriose e à antracnose, deve-se evitar o uso de um sistema de irrigação que favoreça o acúmulo de umidade na parte aérea, preferindo o sistema de irrigação localizado sob copa.

Toalete dos frutos

A toalete é uma prática importante para obtenção de frutos com alta qualidade externa (Vasconcellos & Cereda, 1994). Realiza-se a remoção manual dos restos

QUADRO 1 - Teores dos nutrientes em folhas normais e com deficiência

Folhas	Macronutrientes (%)						Micronutrientes (ppm)				
	N	K	Ca	S	Mg	P	Fe	B	Mn	Zn	Cu
Normais	3,33	3,13	1,60	0,50	0,42	0,23	172,33	57,67	20,00	18,00	7,67
Com deficiência	1,82	0,63	0,71	—	0,20	0,085	123,33	12,67	12,67	—	4,00

FONTE: Cereda et al. (1991).

florais 20 dias após o desenvolvimento dos frutos, isto é, três semanas após abertura das flores. Se a toailete for feita em frutos muito jovens, no momento da retirada dos restos florais podem ser causados danos na casca (soltar o tecido de revestimento) do pedúnculo.

O objetivo principal desta prática é evitar o aparecimento de manchas e danos na casca dos frutos, decorrentes da seca e morte dos restos florais, e também por ação de insetos que podem abrigar-se nos restos florais remanescentes.

DOENÇAS

Atualmente, a bacteriose e a antracnose têm sido os fatores limitantes para a exploração contínua do maracujazeiro doce em determinadas regiões, notadamente nos estados de São Paulo e Paraná.

Uma vez que a bactéria tenha sido constatada na área de plantio, a sua disseminação é rápida e o seu controle difícil. Normalmente, faz-se o controle preventivo com aplicações quinzenais de cúpricos e Agrimicina 500 ou Agrimaicin 500. Deve-se ter um cuidado extremo com o material utilizado nas operações de poda e outras que visam reduzir a disseminação da bacteriose no plantio.

Outras doenças como antracnose e cladosporiose também são importantes, devendo o produtor estar atento ao seu aparecimento, visto ser o maracujazeiro doce suscetível a elas.

Com relação à morte prematura e fusariose, o maracujazeiro doce comporta-se com tolerância a estes problemas, com tendência a ser mais efetiva se utilizarmos material nativo de *P. alata* como porta-enxerto.

Para o controle destas doenças normalmente faz-se a mesma recomendação indicada para o maracujazeiro amarelo.

PRAGAS

As pragas que causam maiores danos ao maracujazeiro doce são: mosca-das-frutas, mosca-dos-botões-florais e perceve-

jos. Ocasionalmente, podem-se observar problemas com ácaros, trips, afídeos (vetores de viroses), coleópteros, abelha-arapuá e até mesmo morcegos.

Nota-se uma grande preferência da mosca-das-frutas, da mosca-dos-botões-florais e de percevejos pelas plantas de maracujazeiro doce em relação às do maracujazeiro amarelo. Já o inverso é percebido para as lagartas desfolhadoras, onde estas, praticamente não são relatadas, causando danos ao maracujazeiro doce, possivelmente pela presença de algum composto químico contido em suas folhas.

COLHEITA

O ponto ideal de colheita do maracujazeiro é dado pela mudança da coloração verde-clara para verde-amarelada no ápice dos frutos. Como esta espécie apresenta frutos climatéricos, a colheita nesta fase permite que os frutos cheguem ao consumidor sem apresentar danos e com coloração amarela e odor atrativos.

Os frutos são colhidos na planta, cortando-os e mantendo pelo menos 5cm do pedúnculo. Quando da seleção dos frutos por aspecto externo (danos, perfurações), faz-se a redução do pedúnculo rente ao fruto.

Os frutos são então classificados por grau de maturação e por tamanho, sendo classificados em tipos, de acordo com o número de frutos contidos por caixetas de papelão. Comercialmente são observadas caixetas que variam do tipo 10 ao tipo 28.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, J.G.; LOPES, P.S.N.; RAMOS, J.D.; GONÇALVES, C.A.A. Marcha de absorção de micronutrientes em mudas de maracujazeiro doce cultivados em solução nutritiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14, 1996, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1996. p.344.
- CEREDA, E. Sistema de poda do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **A cultu-**

ra do maracujá no Brasil. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.89-108.

- KAVATI, R.; D'EECKENBRUGGE, G. C.; FERREIRA, F. R. Le maracuja doux: un nouveau venu prometteur. **Fruittrop**, v.43, p. 21-22, 1998.
- PEREIRA, S.B.; VASCONCELLOS, M.A.S.; ROSSETTO, C.A.V.; LOPES, H.M. Efeito do armazenamento e do tratamento com biofertilizante na germinação de sementes de maracujá doce (*Passiflora alata* Dryand.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1998. p.556.
- ROSSINI, A.C. **Características botânicas e agronômicas de plantas de *Passiflora alata* Ait. (maracujá guassu) cultivados em Jaboticabal.** Jaboticabal: UNESP, 1977. 46p. Trabalho (Graduação) - Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia, Universidade Estadual Paulista, 1977.
- RUGGIERO, C. **Estudos da floração e polinização do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.).** Jaboticabal: UNESP, 1973. 92p. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia, Universidade Estadual Paulista, 1973.
- VASCONCELLOS, M.A.S. **Biologia floral do maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Dryand.) nas condições de Botucatu-SP.** Botucatu: UNESP, 1991. 99p. Tese (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, 1991.
- VASCONCELLOS, M.A.S.; CEREDA, C. Cultivo do maracujá doce. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado.** Vitória da Conquista-BA: UESB-DFZ, 1994. p. 71-83.
- VASCONCELLOS, M.A.S.; PEREIRA, S.B.; ROSSETTO, C.A.V.; LOPES, H.M. Remoção do arilo e superação da dormência de sementes de maracujá doce (*Passiflora alata* Dryand.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1998. p.558.

Principais produtos e subprodutos obtidos do maracujazeiro

Sarita Leonel¹

Magali Leonel²

Jaime Duarte Filho³

Resumo - A cultura do maracujazeiro vem despertando interesse como opção de diversificação de cultivo para pequenos e médios produtores rurais, que podem produzir essa fruta para consumo ao natural, ou, ainda, submetê-la ao processamento e industrialização, principalmente, na forma de sucos, polpa congelada, refrescos, doces, iogurtes, sorvetes e licores. Como subproduto da industrialização da fruta, é gerado um resíduo sólido composto da casca e sementes, a ser utilizado na alimentação humana e animal e também na produção de óleo e pectina. A parte aérea do maracujazeiro é amplamente reconhecida, pelas suas propriedades medicinais, representando mais uma opção de aproveitamento dos produtos e subprodutos provenientes do cultivo do maracujazeiro.

Palavras-chave: Maracujá; Processamento; Industrialização; Suco; Resíduos.

INTRODUÇÃO

As mais recentes informações econômicas sobre a cultura do maracujazeiro relatam que esta fruta encontra-se em expansão no Brasil (Agrianual, 1999). Literatura especializada reporta existir mais de 150 espécies nativas (gênero *Passiflora*) de maracujazeiro no país, das quais cerca de 60 produzem frutos, que possuem grande aceitação no mercado, tanto para industrialização, como para consumo ao natural (Sato et al., 1992).

Embora o consumo de frutas frescas ainda seja superior ao de produtos industrializados, o comércio de frutas processadas vem apresentando tendência de aumento no mercado nacional, em decorrência da melhoria qualitativa dos produtos ofertados, de maior número de mulheres trabalhando fora de casa e de pessoas que moram sozinhas, bem como das facilidades cada vez maiores de aquisição de produtos já prontos para o consumo (Amaro, 1997).

Somado a isso, a opção tecnológica para processamento e tratamento pós-colheita de frutas abriu novos mercados para comercialização da produção, tais como a exportação de frutas tropicais e a indus-

trialização dos sucos.

Os frutos do maracujazeiro podem ser processados na forma de sucos, polpas, refrescos, doces, sorvetes, néctares e licores. O principal produto da industrialização dos frutos é o suco do maracujá, que, por ser rica fonte de vitamina C (ácido ascórbico), qualidade que somada ao aroma e sabor agradáveis lhe permite amplas possibilidades de introdução nos mercados nacional e internacional (Sato et al., 1992 e Okoth et al., 2000).

Também a extração da polpa por pequenas indústrias e sua comercialização através de embalagens congeladas, junto às redes de supermercados, lanchonetes e hotéis, têm alcançado um crescimento significativo com tendência desses setores ocuparem uma fatia expressiva do mercado interno de sucos prontos para o consumo (Rizzi et al., 1998).

Como subprodutos da fabricação do suco principalmente, é gerada uma grande quantidade de resíduos, representados pela casca e sementes, os quais podem ser utilizados na alimentação animal, na produção de óleo e pectina. Além disso, o gênero

Passiflora constitui exemplo já centenário de planta integrante da flora medicinal, sendo suas partes aéreas há muito empregadas no tratamento de excitações nervosas, ansiedade e insônia.

PROCESSAMENTO DO MARACUJÁ

O Brasil é, provavelmente, o maior produtor mundial de maracujá, com uma produtividade agrícola de 22t/ha, podendo chegar a 45t/ha com a associação de irrigação e polinização artificial (Agrianual, 1998). O maracujá pode ser consumido *in natura* ou processado para a produção de sucos, refrescos, doces e licores.

Suco

Os frutos colhidos completamente maduros apresentam suco, que por possuir sabor e aroma bastante agradáveis, constitui-se no principal produto da industrialização do maracujá, no que se refere ao consumo e à comercialização.

De acordo com Amaro (1997), a produção de sucos nacionais que encontra maior expressão no mercado internacional é prin-

¹Eng^a Agr^a, Dr^a, CATI – Casa da Agricultura de Itatinga, Praça da Bandeira, 265, CEP 18690-000 Itatinga-SP.

²Bióloga, Dr^a, Pesq. UNESP - Centro de Raízes e Amidos Tropicais, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu-SP. E-mail: seccerat@fca.unesp.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM-FECD, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas-MG. E-mail: duartefilho@epamigcaldas.gov.br

principalmente a de laranja, uva, tangerina, limão e maracujá, sendo que para este último, a participação brasileira no mercado internacional limita-se à exportação do suco da fruta.

Segundo Sato et al. (1992), o suco do maracujá pode ser obtido em dois níveis de concentração: com 14° Brix ou pronto para beber, e com 50° Brix, na sua forma concentrada. O rendimento industrial no processamento para o suco a 14° Brix é de 30% (para cada tonelada de fruta processada são obtidos 300kg de suco) e para o suco a 50° Brix, o rendimento varia de 8% a 10%. Conforme relato de Mcguirre (1998) o rendimento em suco é de 5-10mℓ/fruto. Já De Marchi et al. (1999), através de diferentes experimentações, concluíram que o rendimento médio em polpa de maracujá-amarelo foi de 31,4%, independente dos estádios de cor da casca da fruta.

Silva et al. (1997) fazem referência ao processamento de sucos e relatam que os componentes do sabor, aroma e cor das frutas estão localizados nas células do mesocarpo. Durante a moagem ou esmagamento das frutas, a parede celular é rompida permitindo a extração do suco com substâncias solúveis das células. Conforme estes autores, no processamento de sucos, a adição controlada de enzimas facilita a extração, que aumenta o rendimento e reduz a viscosidade, facilitando a clarificação e melhorando a filtração, concentração e estabilidade dos componentes.

Kwok et al. (1974) estudaram o conteúdo de amido e o pH do suco de duas espécies de maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* e *Passiflora edulis* Simms) e os efeitos sobre as suas viscosidades. Concluíram que o suco do maracujá-amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.) apresentou pH 2,8, amido 0,06% e menor viscosidade em comparação ao suco obtido do maracujá-roxo (*P. edulis* Simms), que apresentou pH 4,2 e 0,74% de amido.

De acordo com o relato de Cecchi & Amaya (1981), uma característica que determina a preferência do consumidor por um determinado suco de frutas tropicais é sem dúvida a cor. Os carotenóides são responsáveis por um gama de cores que vai do amarelo ao vermelho em frutas. Além disso, são precursores de vitamina A. Entretanto, eles são facilmente degradados

pela ação do calor, luz e oxigênio, havendo necessidade de maiores cuidados no processamento de sucos. Cecchi & Amaya (1981) também determinaram e compararam a composição em carotenóides e o teor de vitamina A entre duas marcas de suco processado de maracujá. Concluíram que nas duas marcas de suco avaliadas foram identificados os seguintes carotenóides: 2-caroteno, β-caroteno, ξ-caroteno, cis-neurospeno, γ-caroteno, licopeno, aurocromo, criptocromo e auroantina. O pigmento encontrado em maior quantidade foi o ξ-caroteno. Comparando duas marcas avaliadas, uma apresentou o dobro de carotenóides e vitamina A.

Ainda em relação ao conteúdo de carotenóides, Sepulveda et al. (1996) avaliaram a época de colheita dos frutos produzidos no inverno e no verão, constatando que o conteúdo de carotenóides foi maior nos frutos coletados no inverno (2,6mg β-caroteno/100mℓ de suco), quando comparado com os coletados no verão (1,7mg β-caroteno/100mℓ suco). No que se refere ao *ratio* (sólidos solúveis/acidez), este foi de 3,5 nos frutos coletados no inverno e de 6,6 naqueles coletados no verão. Saenz et al. (1998) concluíram também que os frutos colhidos no final do verão (março-abril) apresentaram maiores teores de sólidos solúveis, amido, pectina e açúcar, constituindo-se em um suco de melhor qualidade, quando comparado com o obtido de frutos colhidos no inverno.

Mosca et al. (1999), trabalhando com maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand) e três colorações de suco (laranja-escuro, laranja e laranja-claro), concluíram que os valores encontrados para β-caroteno (pró-vitamina A) variaram de 571,04 µg/100g de matéria fresca no suco laranja-escuro, 297,00 µg/100g no laranja e 226,94 µg/100g no laranja-claro, inferindo que tais resultados permitem utilizar a coloração do suco como primeiro parâmetro para a seleção de frutos com maior teor de vitamina A (β-caroteno).

Sobre o conteúdo de ácido ascórbico, Roncada et al. (1977), avaliando sucos de diferentes frutíferas, vendidos em supermercados da cidade de São Paulo, encontraram valores de 1,6mg a 10,3mg ácido ascórbico/100mℓ de suco, para o suco de maracujá. Benedito et al. (1999), avaliaram

a polpa ao natural de frutos do maracujazeiro-do-campo (*Passiflora giberti* N.E. Brown) e encontraram teores médios de vitamina C total entre $22,06 \pm 1,52$ mg/100g, valores que, segundo estes autores, estão acima da cota dietética recomendada para adultos.

Além de ser consumido na sua forma diluída ou concentrada, o suco de maracujá pode ainda ser preparado com mistura de proteínas do leite e iogurtes. No Brasil, Nazaré et al. (1979) relataram que sucos de frutas enriquecidos com proteínas do leite, poderão constituir boa fonte nutricional e ser utilizados na dieta habitual de adultos e crianças, as quais muitas vezes tendem a recusar o leite, ao passo que aceitam refrigerantes e sucos de frutas. Após diversos testes, estes autores observaram que o suco de maracujá pode ser enriquecido com 2,5% de proteína do soro do queijo sem prejuízo da aceitação do produto pelo consumidor, inclusive com diminuição do pH do suco, que era considerado muito ácido por algumas pessoas.

Também Souza (1977) estudou o processamento de iogurtes contendo 3,5% de suco de maracujá, observando que o produto final, depois de embalado, continha a seguinte composição: 17% carboidratos, 2,8% proteínas, 2,1% lipídios e pH 3,8. O iogurte produzido era cremoso, homogêneo, estável e apresentava um excelente sabor.

Segundo Gorski (1995), nos Estados Unidos o iogurte processado com suco de maracujá tem grande aceitação pelo mercado consumidor, principalmente por incluir-se na gama de produtos que contém baixo teor de açúcar e ser livre de gordura.

No Brasil, atualmente, encontra-se disponível no mercado um produto que contém mistura de suco de maracujá com iogurte, contendo os seguintes ingredientes: iogurte natural desnatado (leite desnatado e fermentos lácteos), suco de maracujá reconstituído, açúcar, pectina e conservante, sendo comercializado em embalagem Tetra Pak (tipo longa vida).

Néctar

Recentemente vêm sendo ampliadas as vendas e o consumo de néctares de frutas tropicais, principalmente entre os consu-

midores das classes média e alta.

Na produção de néctares de duas ou mais frutas, é importante verificar a proporção que cada uma delas entra na sua composição. A maior ou menor proporção de um dos componentes determina o grau de aceitabilidade do néctar, assim como, dependendo das características das frutas que entram na mistura, será a quantidade a ser adicionada. De acordo com Salomón et al. (1977), frutas como o maracujá, que possuem alta acidez e sabor penetrante, devem ser adicionadas em pequena quantidade como ingrediente da mistura, ou acrescidas de 50 partes de água para 34 de polpa, no caso de néctar simples. A alta acidez do maracujá, de acordo com estes autores, deve-se à presença de ácido cítrico, seu principal componente, que contribui com 93%-98% da acidez que o caracteriza.

Salomón et al. (1977) estudaram também formulações diferentes para a composição do néctar de mamão-maracujá, com o objetivo de avaliar organolepticamente a melhor formulação, concluindo que, após 180 dias de armazenamento, as frutas utilizadas, mamão e maracujá, apresentaram excelentes condições para ser misturadas em diferentes proporções na elaboração de néctares. As melhores formulações encontradas foram: 82,5% de mamão + 17,5% de maracujá e 87,5% de mamão + 12,5% de maracujá. Formulações com teores maiores que 25% de maracujá foram consideradas muito ácidas.

APROVEITAMENTO DOS SUBPRODUTOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO MARACUJÁ

A crescente busca de alternativas que possam tornar economicamente viáveis os sistemas produtivos tem sido direcionada invariavelmente para a utilização de subprodutos agroindustriais. No processamento do maracujá para a produção do suco são gerados dois importantes resíduos sólidos, a casca ou bagaço e a torta de sementes, os quais apresentam diversas possibilidades de uso.

Obtenção de pectina

A pectina ocorre em todos os tecidos vegetais e sua localização nas plantas mos-

tra que é predominantemente um constituinte estrutural, juntamente com as celulosas e hemicelulosas. A denominação de substâncias pécticas é empregada para designar um grupo macromolecular coloidal complexo de ácidos poligalacturônicos, contendo uma grande proporção de ácido anidrogalacturônico ligados linearmente (Silva et al., 1997).

Silva et al. (1997) reportam que, quando a fruta é moída, a célula se rompe liberando a fase aquosa (suco) e a outra fração, chamada insolúvel, permanece ligada à parede celular, compondo a polpa. Esta última fração atua como agente espessante na fabricação de geléias, por outro lado dificulta a liberação de líquido, baixando o rendimento na extração de sucos.

A pectina vem sendo isolada tradicionalmente com propósitos comerciais, a partir da laranja e maçã como matérias-primas. Seu emprego principal tem sido na produção de geléias, doces e na indústria farmacêutica. A casca do maracujá apresenta alto teor de pectina, podendo ser considerada como fonte para extração desse produto, cujo valor comercial é bastante conhecido (Junqueira Gutertzens & Sa-brasur, 1999). Além disso, a extração de pectina da casca do maracujá representa um bom recurso para seu aproveitamento como subproduto da industrialização e pelo processo de extração ser econômico. O

conteúdo médio de pectina da casca do maracujá é de 2%, havendo variações conforme a espécie (Durigan & Yamanaka, 1987).

Lima (1971/1972) estudou a extração de pectina de três espécies de maracujá, ou seja, amarelo, roxo e gigante, a partir das cascas, as quais mostraram ser uma boa fonte dessa substância, pois não só o rendimento foi considerado elevado, como a qualidade pôde ser comparável à das pectinas extraídas de outras fontes. Ainda, segundo este autor, a pectina proveniente do maracujá-roxo, por possuir um alto peso molecular, serviria muito bem para a produção de geléias, em igualdade de condições com a pectina cítrica, por exemplo.

Utilização na alimentação animal

Os subprodutos agroindustriais, gerados em grandes quantidades em diferentes regiões do país, têm direcionado cada vez mais a sua utilização, através de diferentes trabalhos de pesquisa, os quais buscam alternativas para tornarem economicamente viáveis os sistemas de produção agrícola.

A industrialização dos frutos do maracujazeiro, para obtenção principalmente do suco, tem provocado o aparecimento de grandes quantidades de subprodutos ou resíduos, casca e sementes, que repre-

QUADRO 1 - Composição química da casca e das sementes de maracujá-amarelo

Composição (%)	Casca ^(A)	Semente ^(B)
Matéria seca	82,34	93,90
Proteína	8,70	13,88
Extrato etéreo	2,43	31,95
Fibra	29,37	-
Fibra detergente neutro (FDN)	-	55,46
Fibra detergente ácido (FDA)	-	49,50
Hemicelulose	-	5,95
Celulose	-	9,94
Lignina bruta	-	40,33
Matéria mineral	7,75	-
Extratativo não nitrogenado	34,09	-

FONTE: (A) Ariki et al. (1977) e (B) Starling et al. (1997).

sentam cerca de 65%-70% do peso do fruto, dependendo da espécie (Durigan & Yamanaka, 1987) (Quadro 1).

Na alimentação animal, esses subprodutos já foram empregados em rações para crescimento e engorda de suínos com resultados satisfatórios. Nas rações de bovino recomenda-se a utilização de até 22% de polpa desidratada, indicando que o ingrediente foi palatável para esses ruminantes (Ariki et al., 1977). Também Ariki et al. (1977), através de experimentações com frango de corte, concluíram que sementes moídas e cascas desidratadas de frutos de maracujá-amarelo, poderiam entrar como componente de rações balanceadas na fase de acabamento, em níveis de até 8%.

De acordo com Ariki et al. (1977) e Durigan & Yamanaka (1987), as sementes, por possuírem um elevado conteúdo de celulose e lignina (fibra bruta), devem ter seu uso com restrições na alimentação animal, principalmente para monogástricos.

Da mesma forma, Starling et al. (1997) avaliaram sementes de maracujá (*Passiflora edulis*), em ensaio de digestibilidade aparente em ovinos adultos alimentados com dietas contendo 8%, 16%, 24% ou 32% de sementes e relataram que as sementes de maracujá por possuírem alto teor de óleo (32%) poderiam ser utilizadas na alimentação animal, por aumentarem a densidade energética da dieta e o consumo de energia total. Porém, concluíram que o nível de utilização da semente de maracujá como alimento para ruminantes é limitado, devido ao alto teor do extrato etéreo e lignina bruta, ocorrendo depressão na digestibilidade dos componentes fibrosos da dieta.

Rodrigues Filho et al. (1993) reportam que o rendimento do beneficiamento dos frutos do maracujazeiro é de 60% de casca, 30% de suco e 10% de sementes, o que justifica a elevada produção de bagaço, utilizado parcialmente como combustível na indústria de processamento, ou ainda, para adubação orgânica da cultura, após pulverização com solução de cal, na proporção de 0,3kg de cal para 100kg de bagaço.

Rodrigues Filho et al. (1993) também analisaram o bagaço não tratado e o bagaço tratado com cal e torta de sementes na alimentação animal, encontrando os se-

QUADRO 2 - Constituintes da parede celular de subprodutos do maracujá (*Passiflora edulis*)

Subproduto	FDN (% na MS)	FDA (% na MS)	HEM (% na MS)	CEL (% na MS)	LIG (% na MS)
Bagaço	53,61	45,97	7,64	36,42	8,57
Bagaço + cal	39,77	35,68	4,09	26,40	8,84
Torta de semente	85,36	67,82	17,54	58,28	8,46

FONTE: Dados básicos: Rodrigues Filho et al. (1993).

NOTA: FDN – Fibra detergente neutro; FDA – Fibra detergente ácido; HEM – Hemicelulose; CEL – Celulose; LIG – Lignina; MS – Matéria seca.

guintes resultados: 69,5% e 63,2% para a digestibilidade da matéria orgânica; 6,6% e 5,4% para a proteína bruta e 8,6% e 8,8% para a lignina. Tais resultados levaram a indicações de que os resíduos são capazes de fornecer parte da energia exigida por animais ruminantes, embora devam ser consideradas a acidez do material e as técnicas de manuseio que facilitem o aproveitamento.

A torta de semente, embora com um valor protéico de 14,7% e alto teor de fibra detergente neutro (FDN) de 85,83%, apresentou baixo coeficiente de digestibilidade (15,0%), justificado pela alta concentração de cutina, composto químico indigestível que protege as sementes dos vegetais (Quadro 2).

Mais estudos são necessários, para que os subprodutos da industrialização do maracujá (casca e sementes) possam vir a ser utilizados e recomendados em níveis e dosagens adequados, na alimentação animal.

Utilização na alimentação humana

Uma alternativa de aproveitamento dos subprodutos da industrialização do maracujá é a utilização na alimentação humana.

Cardoso et al. (1998) avaliaram o uso da casca do maracujá-amarelo para a elaboração de compota. Os resultados demonstraram um produto final com equilíbrio no teor de sólidos solúveis, com cor, odor, textura e aparência considerados satisfatórios, porém com um sabor um pouco amargo.

Junqueira Gutertzens & Sabrasur (1999) estudaram o uso da farinha da casca de

maracujá-amarelo como fonte de fibras dietéticas, e concluíram que esta farinha pode ser utilizada no controle da diabetes, assim como de determinadas patologias, diante da confirmação de ser um subproduto rico em pectina (fibra solúvel).

Obtenção de óleo essencial

As sementes do maracujá são consideradas como boa fonte de óleo essencial que pode ser utilizado nas indústrias alimentícias; de perfumes e aromas, principalmente (Bedoukian, 1980).

Gaydou & Ramanoelina (1983) estudaram a composição do óleo de sementes de maracujá (*Passiflora edulis*, *Passiflora edulis f. flavicarpa* e *Passiflora foetida*), e observaram a presença de 22% a 28% de óleo e que os ácidos graxos mais importantes foram o linoléico (55-66%), oléico (18-20%) e o ácido palmítico (10-14%). O conteúdo de ácido linolênico foi considerado baixo (0,8-1,1%).

Segundo Durigan & Yamanaka (1987), o óleo das sementes possui coloração amarela, sabor agradável e odor suave, com as seguintes características físico-químicas: baixa siccatividade, médio índice de saponificação e baixa estabilidade, sendo suscetível à rancidez oxidativa devido ao grande conteúdo de ácido linoléico.

De acordo com Corrêa et al. (1994), uma indústria que processa anualmente 15 a 30 mil toneladas de frutos gera como rejeito 90 a 180 toneladas de sementes por ano. Visto que o teor de óleo na semente está em torno de 27%, o rendimento teórico em óleo seria de 24,3 a 48,6 toneladas de óleo/ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL 98. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 1998. 481p.
- AGRIANUAL 99. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 1999. p.287-293.
- AMARO, A.A. Aspectos mercadológicos de frutas industrializadas. **Informativo do Instituto Brasileiro de Frutas**, São Paulo, v.3, n.6, 1997.
- ARIKI, J.; TOLEDO, P.R.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C. de. Aproveitamento de cascas desidratadas e sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) na alimentação de frangos de corte. **Científica**, Jaboticabal, v.5, n.3, p.340-343, 1977.
- BEDOUKIAN, P. Z. Perfumery and flavor materials. **Perfumer and Flavorist**, Connecticut, v.5, n.2, p.1-22, 1980.
- BENEDITO, W.S.; HIANE, P.A.; RAMOS, M.I. L.; RAMOS FILHO, M. M. Caracterização físico-química da polpa de frutos nativos do Mato Grosso do Sul. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 3, 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 1999. p.27.
- CARDOSO, R.L.; MATSUURA, F.C.A.U.; MACHADO, S.S. Casca do maracujá em calda. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, Poços de Caldas. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Fruticultura/UFLA/EPAMIG, 1998. p.589.
- CECCHI, H. M.; AMAYA, D.R. Carotenóides e valor de vitamina A em suco de maracujá processado. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.33, n.1, p.72-76, 1981.
- CORRÊA, N.C.F.; MEIRELES, M.A.A.; FRANÇA, L.F.; ARAÚJO, M.E. Extração de óleo da semente de maracujá (*Passiflora edulis*) com CO₂ supercrítico. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.14, p.29-37, 1994. Suplemento.
- DE MARCHI, R.; MONTEIRO, M.; BENATO, E.A.; SILVA, C.A. Caracterização físico-química do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Simms. *f. flavicarpa* Deg.) em três estádios de cor da casca. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 3, 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 1999. p.27.
- DURIGAN, J.F.; YAMANAKA, L.H. Aproveitamento de subprodutos da fabricação do suco de maracujá. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 202-209.
- GAYDOU, E.M.; RAMANOELINA, A.R.P. Valorisation des sous-produits de l'industrie du jus des fruits de grenadille: composition em acides gras et en stérols de l'huile des graines. **Fruits**, Paris, v.38, n.10, p.699-703, oct. 1983.
- GORSKI, D. Designing yoghurt. **Dairy Foods**, v.96, n.5/6, p.67-69, 1995.
- JUNQUEIRA GUTERTZENS, S.M.; SABRASUR, A.U.O. Uso da casca do maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) cv. amarelo como fonte de fibra na alimentação de ratos (*Rattus norvegicus*) normais e diabéticos. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 3, 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 1999. p.72.
- KWOK, S.C.M.; CHAN, H.T.; NAKAYAMA, T.O.M.; BREKKE, J.E. Passion fruit starch and effect on juice viscosity. **Journal of Food Science**, Chicago, v.39, n.3, p.431-433, 1974.
- LIMA, D.C. de. Extração da pectina do maracujá. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.4, p.63-69, 1971/1972.
- MCGUIRRE, C.M. Field performance and phenotypic variation of *Passiflora incarnata* L. in New York State. **Hort-Science**, Alexandria, v.33, n.2, p.240-241, 1998.
- MOSCA, J.L.; VICENTINI, N.M.; LIMA, G.P.P. Teores de vitamina C, açúcares redutores e b-caroteno em função da cor do suco de maracujá doce (*Passiflora alata* Dryand). In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 3, 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 1999. p.31.
- NAZARÉ, R.F.R. de; TEIXEIRA, M.A.; CONDÉ, A.R.; COELHO, D.T. Adição de soro de queijo em pó para o enriquecimento do suco de maracujá. **Revista Ceres**, Viçosa, v.26, n.143, p.13-25, jan./fev. 1979.
- OKOTH, M.W.; KAAHWA, A.R.; IMUNGI, J.K. The effect of homogenisation, sabiliser and amylase on cloudiness of passion fruit juice. **Food Control**, Kidlington, v.11, p.305-311, 2000.
- RIZZI, L.C.; RABELLO, L.R.; MOROZINI FILHO, W.; SAVAZAKI, E.T.; KAVATI, R. **Cultura do maracujá azedo**. Campinas: CATI, 1998. 54p. (CATI. Boletim Técnico, 235).
- RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARGO, A.P.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. **Evaluation of agroindustrial byproducts for feeding ruminants**. Manaus: EMBRAPA-CPATU, 1993. 15p. (EMBRAPAA-CPATU. Documentos, 7).
- RONCADA, M.J.; WILSON, D.; SUGUI-MOTO, L. Concentração de ácido as-córbico em sucos de diversas frutas brasileiras e sua relação com preços e necessidades diárias recomendadas de vitamina C. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.11, n.1, p.39-46, 1977.
- SAENZ, C.; SEPULVEDA, E.; NAVARRETE, A.; RUSTOM, A. Effect of harvest season on the characteristics of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Simms) and its juice. **Food Science and Technology International**, New York, v.4, n.1, p.45-51, 1998.
- SALOMÓN, E.A.G.; KATO, K.; DE MARTIN, Z.J.; SILVA, S.D. da; MORI, E.E.M. Estudo das composições (blending) do néctar de mamão-maracujá. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n.51, p.165-179, maio/jun. 1977.
- SATO, G.S.; CHABARIBERY, D.; BESSA JÚNIOR, A. de A. Panorama da produção e de mercado do maracujá. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.22, n.6, p.17-31, jun. 1992.
- SEPULVEDA, E.; SAENZ, C.; NAVARRETE, A.; RUSTOM, A. Color parameters of passion fruit juice (*Passiflora edulis* Simms): influence of harvest season. **Ciência y Tecnología de Alimentos**, Santiago, v.2, n.1, p.29-33, 1996.
- SILVA, R.; FRANCO, C.M.L.; GOMES, E. Pectinases, hemicelulases e celulases, ação, produção e aplicação no processamento de alimentos: revisão. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, n.2, p.249-260, 1997.
- SOUZA, G. de. Processamento de iogurtes com novos sabores. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n.52, p.113-130, jul./ago. 1977.
- STARLING, J.M.C.; RODRIGUEZ, N.M.; MOURÃO, G.B. Avaliação da semente de maracujá (*Passiflora edulis*) em ensaio de digestibilidade aparente em ovinos - I: consumo de matéria seca e coeficientes de digestibilidade da matéria seca, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido, hemicelulose e celulose. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.49, n.1, p.63-74, fev. 1997.

O uso medicinal do maracujá

Celi de Paula Silva¹

Maria de Fátima Silva-Almeida²

Resumo - Os efeitos terapêuticos do maracujá (*Passiflora* spp.) ainda não estão totalmente comprovados cientificamente, entretanto, o seu uso como calmante é comum entre a população em geral. Dentre as espécies citadas, encontram-se *Passiflora alata* e *Passiflora edulis* (Sims.) e var. *Verrucifera*, mais comuns nas regiões do Brasil. Comprovou-se que o extrato de *Passiflora edulis* apresenta uma atividade depressora geral do sistema nervoso central. Efeito semelhante também foi verificado nas espécies *Passiflora incarnata* e *Passiflora alata*. A forma de uso dos extratos e o método de secagem das folhas influenciam a atividade destes.

Palavras-chave: *Passiflora*; Maracujazeiro; Uso terapêutico.

INTRODUÇÃO

O homem necessita, para sua sobrevivência, dos nutrientes presentes nos alimentos, sobretudo os de origem vegetal. Muitas plantas, além de apresentarem estes nutrientes, produzem substâncias com ação medicinal, e o uso de muitas delas como medicamento é um hábito adquirido pelo homem há mais de 5 mil anos. Algumas plantas têm seu efeito terapêutico já confirmado cientificamente, outras ainda estão em fase de pesquisa, enquanto muitas são desconhecidas dos cientistas, porém conhecidas e usadas pela população em geral.

O maracujá é uma planta que se encaixa nessa categoria. Seu uso medicinal, segundo Teske & Trentini (1997), já vem sendo verificado desde 1867, quando os estudos de um investigador norte-americano demonstraram o grande interesse desta planta para a medicina, como sedativo e antiespasmódico.

O nome *Passiflora*, pelo qual a planta é conhecida (nos países de língua inglesa, por exemplo, é *passion flower*), foi dado devido à suposta associação simbólica entre o arranjo numérico e anatômico de suas flores e os elementos da crucificação de Cristo. Assim, seriam os cinco estames representativos das cinco chagas, os três pistilos para os três pregos e as cores bran-

ca e púrpura, representando a pureza e a divindade (Killip, 1938).

Como a produção do maracujá está voltada atualmente muito mais para o mercado do suco, o que se encontra em termos de matéria-prima para a produção de medicamentos é um subproduto dessa produção, representado por folhas e ramos contaminados por agrotóxicos e com muita sujeira, material este que é comprado indistintamente pela indústria farmacêutica.³

DESCRIÇÃO BOTÂNICA

Planta originária da América Tropical, o maracujá aclimata-se bem somente em regiões temperadas, com temperaturas médias de 27°C e precipitação entre 800mm e 1750mm por ano (Corrêa Júnior et al., 1994 e Teske & Trentini, 1997). Essa denominação, porém, compreende numerosas espécies do gênero *Passiflora*, da família *Passifloraceae*. São descritas a seguir as espécies mais comumente usadas:

a) *Passiflora alata* Dryand.: trepadeira com caule quase quadrangular, estritamente alado, glabro. Folhas oval-oblongadas ou ovais, agudas, glabras, de 11cm a 18cm de comprimento e 8cm a 1cm de largura, pecíolo profundamente sulcado na face superior, nas margens com duas a qua-

tro glândulas sésses dispostas aos pares; estípulas pequenas, foliáceas, duas a três vezes mais curtas que os pecíolos. Pedúnculos florais solitários, axilares, unifloros. Flores pendentes, sépalas subcarnosas, oblongo-obtusas, por fora verdes e por dentro avermelhadas; pétalas mais longas do que as sépalas e de forma semelhante, por fora alvas e por dentro vermelhas; fruto ovóide ou piriforme, glabro, de 8cm a 10cm de comprimento, na base e no ápice um tanto escavado (Corrêa Júnior et al., 1994).

b) *Passiflora edulis* Sims.: planta perene, arbustiva, sarmentosa, alcançando 8m a 10m, quando se apoia em árvores altas. Caule grosso e torcido, casca parda, áspera e gretada. Folhas simples, alternas, trilobuladas, palmínervas, pecíolo curto com duas glândulas no ápice e estípulas muito pequenas; lobos dentados, largos na base e acuminados na extremidade, com nervação penínervia. Flores grandes, brancas; tépalas em duas ordens: cinco formando o cálice, de prefloração imbricada; pétalas - cinco e alternas com as sépalas; brácteas do involúcro serrilhadas,

¹Bióloga, Dr^a, Prof^a Instituto Educacional Oswaldo Quirino S.C. Ltda. - Faculdade de Farmácia, R. Brigadeiro Galvão, 540, CEP 01151-000 Barra Funda-SP.

²Ecóloga, M.Sc., Doutoranda, UNESP - Rio Claro, CEP 13500-970 Rio Claro-SP. E-mail: biotita@uol.com.br

³Informação pessoal obtida através do Engenheiro Agrônomo Cirino Corrêa Júnior da EMATER-PR, em fevereiro de 2000.

agudas e em número de três formando um falso cálice. Flores solitárias e axilares com pedúnculo curto. Frutos ovais ou oblongos, às vezes redondos, casca grossa e muito lisa, amarela na variedade flavicarpa. Sementes pequenas, cinza-escuras, achatadas e numerosas, imersas na massa sucosa do fruto (Castro & Chemale, 1995).

c) *Passiflora edulis* var. *Verrucifera*: trepadeira robusta com folhas trilobadas, dentado-glandulosas nas margens, de até 20cm de comprimento; flores solitárias, sobre pedúnculos axilares, apresentam sépalas externamente esverdeadas e fortemente carenadas; baga globosa, mais ou menos glabra, arroxeadada quando madura, em outras variedades alaranjada ou amarelo-áurea (Pio Corrêa, 1984).

d) *Passiflora quadrangularis* L.: trepadeira que apresenta gavinhas. Folhas membranáceas, ovais, alternas e oblongas, com até 20cm de comprimento por 10cm de largura; flores hermafroditas e aromáticas, medindo cerca de 10cm a 12cm de diâmetro com pétalas de tom variável entre o róseo e branco. Frutos ovais, com até 20cm de comprimento por 15cm de diâmetro, amarelos quando maduros (Martins, 1989).

Corrêa Júnior et al. (1994) indicam que somente *P. alata* consta da Farmacopéia Brasileira, obra que agrupa todas as plantas que, no Brasil, já foram estudadas do ponto de vista farmacológico.

USO POPULAR

Várias são as obras que tratam do uso popular de plantas, de modo geral. Balbachas (1957) recomenda o infuso de folhas de *Passiflora quadrangularis* em casos de alcoolismo crônico, asma, coqueluche, convulsão infantil, *delirium-tremens*, diarreia, disenteria, dor de cabeça nervosa, erisipelas, úlceras, nevralgias, tétano, crises nervosas e neurastênicas, insônias e tosses de origem nervosa. Martins (1989) diz que as folhas são usadas como diurético, emenagogo, calmante, anticonceptivo e anti-febril; as raízes são empregadas como anti-inflamatório e anti-helmíntico. Explica,

ainda, que a planta também é usada contra diarreia, asma, insônia, dores de cabeça de procedência nervosa e neurastenia.

Vale & Leite (1983) relatam que grande parcela da população que vive no interior, utiliza o maracujá como tranquilizante.

Já sobre *P. edulis*, Castro & Chemale (1995) apontam ser esta uma planta empregada para insônia, convulsões, pânico e ansiedade; enquanto que Martins et al. (1998) dizem que as folhas, sob forma de infusão, são usadas contra inquietação nervosa, irritação freqüente e insônia. De acordo com Silva et al. (1998) o infuso de folhas desta espécie é utilizado para o tratamento da depressão, insônia, dor de cabeça e nevralgias.

P. alata foi enfocada por Corrêa Júnior et al. (1994) e Moresco & Oliveira (1995). Os primeiros autores relatam indicação popular do infuso das folhas como calmante e para insônia; no segundo trabalho as autoras citam o uso da infusão para ansiedade, insônia e como calmante.

COMPROVAÇÃO CIENTÍFICA

A importância de pesquisas científicas sobre o uso medicinal do maracujá, segundo Vale & Leite (1983), é principalmente, devido às diversas preparações comercializadas tendo como princípio o extrato fluido ou etanólico de passifloráceas.

A espécie de maracujá *Passiflora incarnata*, segundo Masson et al. (1998), é indicada para ansiedade, insônia, hipertensão arterial, taquicardia, palpitações, mialgias. Esta espécie apresenta os seguintes princípios ativos: flavonóides, traços de alcalóides indólicos, traços de heterosídeos cianogênicos e traços de óleo essencial de composição ainda não definida. Estes mesmos autores afirmam ainda que a droga seca deve conter, pelo menos, 0,3% a 0,4% de flavonóides expressados como hiperosídeo e, pelo menos, 0,8% de flavonóides expressados em vitexina.

Nos Estados Unidos, em 1978, o *Food and Drug Administration* (FDA), órgão responsável pela liberação de alimentos e medicamentos, declarou que não tinha recebido a validade científica para a *Passiflora incarnata*, para uso do extrato dessa planta como sedativo ou auxiliar em casos de insônia. Essa espécie também é conhecida como maracujá e apresenta propriedades semelhantes àquelas encontradas nas outras

espécies do gênero *Passiflora*. Segundo Tyler et al. (1988), é administrada geralmente na forma de chá das flores e frutos secos, sendo o extrato também empregado em vários produtos farmacêuticos da Europa. Os constituintes responsáveis pelo efeito antidepressivo têm sido isolados, porém o FDA classificou esta espécie como um produto não seguro ou não efetivo.

Teske & Trentini (1997) afirmam que *Passiflora alata* apresenta os seguintes constituintes químicos: alcalóides indólicos; flavonóides; glicosídeos cianogênicos; álcoois; ácidos; gomas; resinas; taninos, agindo como depressor inespecífico do sistema nervoso central, o que resulta em uma ação sedativa, tranqüilizante e antiespasmódica da musculatura lisa. Indicam ainda que, devido à presença da passiflorina, substância similar à morfina, relato também feito por Pio Corrêa (1984), é um medicamento de grande valor terapêutico como sedativo e que, apesar de narcótico, não deprime o sistema nervoso central. Seu uso diminui por instantes a pressão arterial e ativa a respiração, deprimindo a porção matriz da medula, e ainda possui efeitos analgésicos pelos quais é usada contra nevralgias.

Vale & Leite (1983) verificaram que o extrato aquoso das folhas de maracujá tem uma baixa toxicidade e que o extrato de *P. edulis* apresenta uma atividade depressora geral do sistema nervoso central.

Cunha et al. (1998) confirmaram a ação ansiolítica e sedativa de *P. edulis*, sendo esta atividade atribuída a diversos constituintes, alcalóides e outros e, mais recentemente, aos flavonóides. Trabalhando com essa espécie, estes autores confirmaram o potencial farmacológico da planta através da avaliação neurofarmacológica destes compostos, de forma que venha a estabelecer os mecanismos eventuais a mecanismos de ação destas substâncias.

Fazendo uma revisão de literatura sobre a constituição química de espécies de *Passiflora* L., Pereira et al. (1998) observaram que as espécies *Passiflora alata* Dryander e *Passiflora incarnata* L., possuem comprovada ação hipnótica/sedativa, devido à presença de flavonóides e de alcalóides, sendo a espécie *Passiflora incarnata* L. registrada como oficial na Farmacopéia Européia e a *Passiflora alata* Dryander registrada como oficial na Farma-

copéia Brasileira, indicando a folha como a parte utilizada. Estes autores relatam ainda que, a espécie *P. edulis*, utilizada para sucos, é usada como substituta da *P. alata*, fato que significaria fraude, já que não existem trabalhos que comprovem o uso da espécie *P. edulis* como sedativo/hipnótico, demonstrando a necessidade do desenvolvimento de métodos analíticos para identificação e diferenciação das diferentes espécies de *Passiflora*.

O uso do maracujá é contra-indicado para pessoas que apresentam hipotensão. É necessário o controle do uso das folhas na forma de chá, devido à existência de riscos de intoxicação cianídrica conseqüente ao uso de doses exageradas e também a alguns efeitos colaterais que podem ocorrer (Teske & Trentini, 1997).

O método de secagem das folhas tem importância na determinação da atividade do extrato de *P. edulis* (Vale & Leite, 1983). Estes autores, ao examinar produtos à base de extrato de *Passiflora*, observaram que todos utilizaram como material de origem, as folhas de *P. quadrangularis*. No entanto esta espécie, por ser restrita no Brasil e ter pouco interesse econômico, pode ser substituída por *P. edulis*, que apresenta ação semelhante ao da *quadrangularis*, no que se refere à potencialização do sono induzido por pentobarbital. Vale & Leite (1983) verificaram, ainda, indícios de que o princípio ativo de *P. edulis* seja de natureza protéica ou alguma molécula associada a proteínas.

COMERCIALIZAÇÃO DO MARACUJÁ PARA USO MEDICINAL

De acordo com Pedro Jovchlevich⁴, a cultura do maracujá exige um grande investimento para sua estruturação. Afirmar ainda que as espécies mais cultivadas para fins medicinais são *Passiflora edulis* e *P. alata*, e que existe uma grande procura por parte dos laboratórios que elaboram produtos a partir de princípios ativos do maracujá. Mais de 100 toneladas por ano de folhas secas são comercializadas para eles. O valor pago ao produtor está em torno de R\$ 2,00/kg de folha seca. A produtividade alcança 1,5 tonelada/hectare e a colheita das folhas inicia-se com a produção dos frutos (8 meses) e no outono.

⁴Informação pessoal do Consultor do Sítio Ervas da Montanha, situado em Amparo (SP), em abril de 2000.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALBACHAS, A. **As plantas curam**. 5.ed. São Paulo: Mission, 1957. 422 p.
- CASTRO, L.O. de.; CHEMALE, V.M. **Plantas medicinais, condimentares e aromáticas**: descrição e cultivo. Guaíba: Agro-pecuária, 1995. 196 p.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162 p.
- CUNHA, A.P.M.A.; COLETA, M.; BATISTA, M.T.; COTRIM, M.D. *Passiflora edulis* SIMS; flavonóides e luteolina: ações neurofarmacológicas. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 15, 1998. Águas de Lindóia. **Resumos...** Águas de Lindóia: [s.n.], 1998. p.92.
- KILLIP, E.P. The american species of *Passifloraceae*. **Field Museum of Natural History**. Botanical Series, Chicago, v.19, 1938.
- MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, 1998. 220 p.
- MARTINS, J.E.C. **Plantas medicinais de uso na Amazônia**. 2.ed. Belém: CEJUP, 1989. 107p.
- MASSON, S.A.; GARCÍA, A.A.; VANA CLOCHA, B.V.; SALAZAR, J.I.G.S.; COBO, R.M.; MARTÍNEZ, C.A.; GARCÍA, J.E. **Valdemecum de prescripción plantas medicinales**: fitoterapia. 3.ed. Barcelona, 1998. 1148p.
- MORESCO, P.M.; OLIVEIRA, L.N.P. **Farmácias caseiras**: plante saúde. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, 1995. 60p.
- PEREIRA, C.A.M.; VILEGAS, J.H.Y.; LANÇAS, F.M. Estudo químico de espécies de *Passiflora* R.: revisão de literatura. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 15, 1998, Águas de Lindóia. **Resumos...** Águas de Lindóia: [s.n.], 1998. p.201.
- PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. v.5.
- SILVA, B.T.F.; NUNES, S.F.L.C.; FREIRE, S.M.F. Atividades depressora do SNC, analgésica e antiinflamatória do extrato etanólico de folhas de *Passiflora edulis*. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 15, 1998, Águas de Lindóia. **Resumos...** Águas de Lindóia: [s.n.], 1998. p.44
- TESKE, M.; TRENTINI, A.M.M. **Herbarium**: compêndio de fitoterapia. 3.ed. Curitiba: Herbarium, 1997. 317p.
- TYLER, V. E.; BRADY, L. R.; ROBBERS, J. E. **Pharmacognosy**. Philadelphia: Lea Febiger, 1988. 519p.
- VALE, N.B. do; LEITE, J.R. Efeitos psicofarmacológicos de preparações de *Passiflora edulis* (maracujá). **Ciência e Cultura**, v.35, n.1, p.11-24, jan. 1983.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Governador: Itamar Franco

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Secretário: Raul Décio de Belém Miguel



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG

Presidência

Márcio Amaral

Diretoria de Operações Técnicas

Marcos Reis Araújo

Diretoria de Administração e Finanças

Marcelo Franco

Assessoria de Marketing

Luthero Rios Alvarenga

Assessoria de Planejamento e Coordenação

Sebastião Gonçalves de Oliveira

Assessoria Jurídica

Marcelo José Alves

Assessoria de Informática

Mauro Lima Baimo

Auditoria Interna

Ronald Botelho de Oliveira

Departamento de Pesquisa

Antônio Monteiro de Salles Andrade

Departamento de Produção

José Braz Façanha

Departamento de Ações e Desenvolvimento

Francisco Lopes Cançado Júnior

Departamento de Recursos Humanos

Dalci de Castro

Departamento de Patrimônio e Administração Geral

Argemiro Pantuso

Departamento de Contabilidade e Finanças

Geraldo Dirceu de Resende

Centro Tecnológico-Instituto de Laticínios

Cândido Tostes

Geraldo Alvim Dusi

Centro Tecnológico-Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Maurício Antônio de Oliveira Coelho (Interino)

Centro Tecnológico do Sul de Minas

Geraldo Antônio Resende Macêdo

Centro Tecnológico do Norte de Minas

Cláudio Egon Facion

Centro Tecnológico da Zona da Mata

Domingos Sávio Queiróz

Centro Tecnológico do Centro-Oeste

Miguel Celestino Paredes Zúñiga

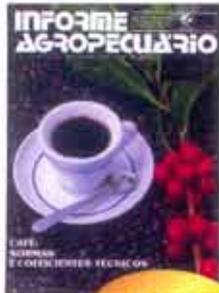
Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba

João Osvaldo Veiga Rafael

A EPAMIG integra o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, coordenado pela EMBRAPA

TECNOLOGIAS PARA O AGRONEGÓCIO DO CAFÉ

INFORME AGROPECUÁRIO



IA 162 **R\$3,00**
Café:
Normas e
Coeficientes Técnicos



IA 187 **R\$7,00**
Qualidade
do Café

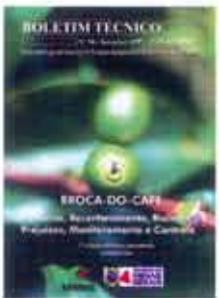


IA 193 **R\$8,00**
Cafeicultura:
Tecnologia para
Produção

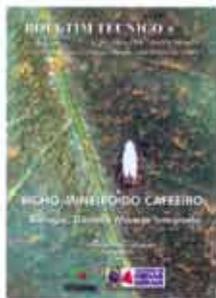
**PEDIDOS* PELO
TELEFAX
(31) 3488-6688**

BOLETIM TÉCNICO

R\$4,00
cada



BT 50
Broca-do-Café...
(2ª ed. revista e
aumentada - reimpressão)



BT 54
Bicho-Mineiro
do Cafeeiro...
(2ª ed. revista e
aumentada - reimpressão)



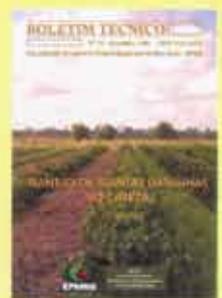
BT 58
Doenças do
Cafeeiro:
Diagnóstico e Controle



BT 59
Nutrição Mineral,
Fertilidade do Solo
e Produtividade do
Cafeeiro...



BT 60
Mudas de Cafeeiros
Tecnologias de
Produção



BT 61
Manejo de Plantas
Daninhas no Cafezal

Série Documentos



SD 36
Prospecção de
Demandas
e Prioridades de
Pesquisas...



SD 37
Sistema Radicular
do Cafeeiro...

R\$4,00
cada

Outras Publicações



Parcela de Participação,
Qualidade e Preço do
Café no Mercado
Mundial



A Qualidade do Café e
Opções para o Consumo

R\$8,00

R\$25,00

FORMAS DE PAGAMENTO

Depósito Bancário

Banco do Brasil - Agência 1615-2 c/c 028063-1. Enviar cópia do comprovante de depósito, nome e endereço completos via fax (31) 3488-6688 ou para a Revista Informe Agropecuário Av. José Cândido da Silveira, 1647, CEP 31170-000 - Belo Horizonte - MG

Cheque nominal à EPAMIG

Enviar para a sede da empresa no endereço acima

*Pedido mínimo: R\$8,00



Semente básica da EPAMIG:



faz parte da vida da gente.