



# **Maracujá:**

avanços tecnológicos  
e sustentabilidade



## **Universidade Estadual de Santa Cruz**

---

**GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**

JAQUES WAGNER - GOVERNADOR

**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO**

OSVALDO BARRETO FILHO - SECRETÁRIO

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ**

ANTONIO JOAQUIM BASTOS DA SILVA - REITOR

ADÉLIA MARIA CARVALHO DE MELO PINHEIRO - VICE-REITORA

---

**DIRETORA DA EDITUS**

MARIA LUIZA NORA

**Conselho Editorial:**

Maria Luiza Nora – Presidente

Adélia Maria Carvalho de Melo Pinheiro

Antônio Roberto da Paixão Ribeiro

Dorival de Freitas

Fernando Rios do Nascimento

Jaênes Miranda Alves

Jorge Octavio Alves Moreno

Lino Arnulfo Vieira Cintra

Lourival Pereira Júnior

Marcelo Schramm Mielke

Maria Laura Oliveira Gomes

Marileide Santos Oliveira

Raimunda Alves Moreira de Assis

Ricardo Matos Santana

---



# Maracujá:

avanços tecnológicos  
e sustentabilidade

Mônica de Moura Pires  
Abel Rebouças São José  
Aline Oliveira da Conceição

(Organizadores)

Ilhéus-Bahia



Editora da UESC

2011

©2011 by MÔNICA DE MOURA PIRES  
ABEL REBOUÇAS SÃO JOSÉ  
ALINE OLIVEIRA DA CONCEIÇÃO

Direitos desta edição reservados à  
EDITUS - EDITORA DA UESC  
Universidade Estadual de Santa Cruz  
Rodovia Ilhéus/Itabuna, km 16 - 45662-000 Ilhéus, Bahia, Brasil  
Tel.: (73) 3680-5028 - Fax: (73) 3689-1126  
<http://www.uesc.br/editora> e-mail: [editus@uesc.br](mailto:editus@uesc.br)

### PROJETO GRÁFICO E CAPA

Álvaro Coelho

### REVISÃO

Maria Luiza Nora  
Genebaldo Pinto Ribeiro

Patrocínio:



Apoio:



---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

M298 Maracujá : avanços tecnológicos e sustentabilidade / Mônica de Moura Pires, Abel Rebouças São José, Aline Oliveira da Conceição (organizadores). – Ilhéus : Editus, 2011. 237p. ; il; Inclui bibliografia.

ISBN : 978-85-7455-235-4

1. Maracujá – Cultivo – Brasil. 2. Maracujá – Doenças e pragas. 3. Maracujá – Sustentabilidade. I. Pires, Mônica de Moura. II. São José, Abel , Rebouças. III. Conceição, Aline Oliveira da.

---

CDD – 634.425

## **SOBRE OS AUTORES**

### **Abel Rebouças São José**

Doutor e Professor Pleno da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia.

*E-mail:* <abeljose3@gmail.com>.

### **Adelise de Almeida Lima**

Mestre e pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, Bahia.

*E-mail:* <adelise@cnpmf.embrapa.br>.

### **Aline Oliveira da Conceição**

Doutora e Professora Assistente da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas.

*E-mail:* <conceicao.aline@yahoo.ca>.

### **Aloyséia Cristina da Silva Noronha**

Doutora e Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, Bahia.

*E-mail:* <aloyseia@cnpmf.embrapa.br>.

### **Ana Lúcia Borges**

Doutora e Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical; Cruz das Almas, Bahia.

*E-mail:* <analucia@cnpmf.embrapa.br>.

### **Andréa da Silva Gomes**

Doutora e Professora Adjunta da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Econômicas.

*E-mail:* <asgomesbr@yahoo.com.br>.

**Aníbal Ramadan Oliveira**

Doutor e Professor Adjunto da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas.

*E-mail:* <aroliveira@gmail.com>.

**Arlete Silveira**

Doutora e Professora Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais.

*E-mail:* <arletesilveira@uesc.br>.

**Carlos Estevão Leite Cardoso**

Doutor e Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, Bahia.

*E-mail:* <estevao@cnpmf.embrapa.br>.

**Daniel Nieto Angel**

Doutor e Professor do Colegio de Postgraduados, Postgrado en Fitosanidad, Campus Texcoco, México.

*E-mail:* <dnieto@colpos.mx>.

**Diego Dias de Araújo**

Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Santa Cruz.

**Edméé dos Anjos Brito**

Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Santa Cruz.

**Helga Dulce Bispo Passos**

Mestre e Professora Assistente da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Econômicas.

*E-mail:* <helgadulce@yahoo.com.br>.

**Lorena Mendes Araújo**

Mestre em Biologia e Biotecnologia de Microorganismos pela Universidade Estadual de Santa Cruz.

*E-mail:* <loly\_mendes@yahoo.com.br>.

**Margarete Magalhães de Souza**

Doutora e Professora Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas.

*E-mail:* <souzamagg@yahoo.com.br>.

**Maria Aparecida Leão Bittencourt**

Doutora e Professora Plena da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais.

*E-mail:* <malbitte@uesc.br>.

**Marilene Fancelli**

Doutora e Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical; Cruz das Almas, Bahia.

*E-mail:* <fancelii@cnpmf.embrapa.br>.

**Marinês Pereira Bomfim**

Doutoranda em Agronomia (Horticultura) pela Universidade Estadual Paulista, bolsista CAPES, *Campus* Botucatu.

*E-mail:* <mpbfito@gmail.com>.

**Moema Maria Badaró Cartibani Midlej**

Doutora e Professora Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Econômicas.

*E-mail:* <moema@uesc.br>.

**Mônica de Moura Pires**

Doutora e Professora Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Econômicas.

*E-mail:* <mpires@uesc.br>.

**Olívia Oliveira dos Santos**

Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Santa Cruz.

**Patrícia Lopes Rosado**

Doutora e Professora Adjunta da Universidade Federal de São João Del Rei, Departamento de Ciências Econômicas.

*E-mail:* <patriciarosado@yahoo.com.br>.

**Ronaldo Hissayuki Hojo**

Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista, *Campus* Jaboticabal. Bolsista Pós-doc FAPESB/UESB.

*E-mail:* <ronaldo.hojo@yahoo.com.br>.

**Telma Nair Santana Pereira**

Doutora e Professora Associada do Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense.

*E-mail:* <telmasp@uenf.br>.

## APRESENTAÇÃO

A cultura do maracujá possui grande relevância dentro da fruticultura brasileira, especialmente no que concerne à agricultura familiar, particularmente no Estado da Bahia, gerando renda e emprego no meio rural. Ao longo das últimas décadas, a atividade vem passando por estímulos e desestímulos, em grande parte, fruto das oscilações de preço que provocam expansão ou redução das áreas produtoras. Nesse sentido, discutir aspectos econômicos e técnicos relativos à cultura é relevante à medida que podemos propiciar informações que auxiliem os agentes econômicos envolvidos na cadeia produtiva do maracujá, na elaboração de novos estudos e diretrizes para a lavoura, alavancando-a e permitindo ocupar lugar de destaque na agricultura brasileira.

Essas questões constituem-se foco dos estudos dos pesquisadores que colaboraram com esta obra, pretendendo delinear um marco referencial do “estado da arte” da cultura, pelo grande potencial que exerce na promoção de desenvolvimento econômico e social dos locais onde se insere. Espera-se, portanto, com este livro, despertar o interesse de pesquisadores para ampliar o número de estudos sobre essa frutífera, de forma mais integrada.

Essa publicação é fruto das diversas pesquisas realizadas no âmbito das universidades e instituições de pesquisa brasileiras e objetiva contribuir de forma relevante para alavancar a atividade.

Agradecemos a todos os autores que contribuíram na elaboração e publicação dessa obra.

Os organizadores

# SUMÁRIO

## ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MARACUJÁ NO BRASIL

Abel Rebouças São José	
Mônica de Moura Pires .....	13

## CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DE MARACUJÁ

Mônica de Moura Pires	
Andréa da Silva Gomes	
Moema Maria Badaró Cartibani Midlej	
Abel Rebouças São José	
Patrícia Lopes Rosado	
Helga Dulce Bispo Passos .....	21

## MARACUJÁ: ETNOFARMACOLOGIA E CIÊNCIA

Aline Oliveira da Conceição	
Lorena Mendes Araújo .....	69

## ÁCAROS FITÓFAGOS ASSOCIADOS AO MARACUJAZEIRO

Anibal Ramadan Oliveira	
Aloyséia Cristina da Silva Noronha .....	81

## PRAGAS DO MARACUJAZEIRO

Maria Aparecida Leão Bittencourt	
Edmée dos Anjos Brito	
Olívia Oliveira dos Santos .....	95

## DOENÇAS DO MARACUJAZEIRO

Abel Rebouças São José	
Marinês Pereira Bomfim	
Ronaldo Hissayuki Hojo	
Daniel Nieto Angel	
Mônica de Moura Pires .....	115

## NEMATOSSES EM *Passiflora* spp.

Arlete Silveira	
Diego Dias de Araújo .....	147

## BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO EM MARACUJAZEIRO AMARELO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A PRODUÇÃO COMERCIAL DE FRUTOS

Margarete Magalhães de Souza	
Telma Nair Santana Pereira .....	175

## MARACUJÁ: SISTEMA DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL

Adelise de Almeida Lima	
Ana Lúcia Borges	
Marilene Fancelli	
Carlos Estevão Leite Cardoso .....	203

# ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MARACUJÁ NO BRASIL

Abel Rebouças São José  
Mônica de Moura Pires

O maracujazeiro é uma frutífera muito cultivada e apreciada sob diversas formas nas mais variadas regiões do Brasil. A sua importância comercial passou a ocorrer na segunda metade da década de 1970, quando a produção do país tornou-se crescente ano após ano, a fim de atender à demanda interna e à exportação. Naquela época, existiam poucos países produtores e a concorrência internacional era praticamente incipiente, o que facilitava sobremaneira a comercialização e a expansão do cultivo. Entretanto, já na década de 1980, surgem novos países produtores, como Colômbia, Equador, Austrália, África do Sul, dentre outros, o que provoca um acirramento da concorrência no mercado internacional.

Além disso, nas primeiras décadas de cultivo, poucas eram as pragas que infestavam a lavoura e que, portanto, não inviabilizavam a atividade. Entretanto, com o passar do tempo, surge um número expressivo de novas pragas, incluindo-se os patógenos causadores de diversas enfermidades, provocando, assim, sérios danos econômicos. Nesse contexto, muitas dessas novas pragas praticamente inviabilizaram as plantações de maracujazeiro em diversas regiões brasileiras. Àquela época, não se

relatava presença de ácaros, brocas (curculionídeos e lepidópteros), mosca branca, cochonilhas, dentre outros. Em relação às enfermidades, também não se observava grande número de patógenos provocando danos ou até mesmo limitando o seu cultivo. Entretanto, novas doenças foram se manifestando, destacando-se aquelas de origem bacteriana, virótica e fúngica.

O surgimento dessas novas pragas provocou incremento substancial no custo de produção do maracujazeiro, principalmente por exigir maior número de pulverizações com defensivos agrícolas ou por provocar redução na vida útil e na produtividade dos pomares dessa frutífera. Os pomares que antigamente apresentavam uma longevidade média de três anos, atingindo às vezes até cinco anos de produção no campo, tiveram sua vida útil drasticamente reduzida, sendo que atualmente duram de quatro meses a, no máximo, dois anos. É muito comum, em regiões tradicionais, observar-se pomares com duração de apenas um ano, entre o plantio das mudas até a sua erradicação. Essa curta duração de vida produtiva das plantas deve-se, principalmente, às viroses e algumas doenças fúngicas. Outros fatores que também afetaram a produção da lavoura, além do custo crescente da mão de obra, que representa um dos principais componentes do custo de produção, foram os preços dos fertilizantes, defensivos agrícolas, e o preço dos combustíveis (óleo diesel), que tiveram aumentos substanciais nessa última década. Acrescente-se, ainda, o custo das estacas e mourões utilizados na formação das espaldeiras ou latadas, que também sofreram forte incremento. Frente a tal situação, o produtor não obteve compensação no preço da fruta em um mesmo patamar de aumento dos custos. Tudo isso levou a

uma rentabilidade cada vez menor para o produtor e busca de mecanismos que possibilitassem contornar tais problemas. Assim, foram adaptados novos sistemas de plantio e manejo da cultura, que serão discutidos a seguir.

## 1 Densidade de plantio

O espaçamento de plantio do maracujazeiro tradicionalmente utilizado era de 3 metros entre linhas e 5 m entre plantas, totalizando 666 plantas por hectare. Atualmente, os espaçamentos mais comuns são: 3 x 2,5 m, 3 x 1,5 m, 3 x 1 m, 2 x 1 m, que proporcionam densidade variando de 1.300 a 5.000 plantas por hectare.

Nas regiões de clima semi-árido, como ocorre em Livramento de Nossa Senhora e Juazeiro na Bahia, Petrolina em Pernambuco, Neópolis, em Sergipe, Janaúba e Jaíba, em Minas Gerais etc., os espaçamentos mais utilizados, há alguns anos, são aqueles mais adensados, como 3 x 1 m, 3 x 1,5 m ou 2 x 1 m. Mesmo em menor intensidade, outros estados produtores passaram a adensar mais o plantio dessa Passifloraceae, como Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás e até mesmo algumas regiões do Estado de São Paulo.

Esse menor espaçamento e, conseqüentemente, maior densidade de plantio, foi uma estratégia que o produtor passou a adotar para compensar o maior tempo para formação plena das cortinas de produção da cultura em espaçamento maior, como 3 x 5 m, para um tempo relativamente reduzido nos espaçamentos mais adensados. Esse tipo de manejo faz com que o número total de ramos produtivos apareça em maior volume nos pomares

adensados, em relação ao mesmo período, o que proporciona maior volume de produção em menor tempo. Assim, um pomar adensado inicia sua produção plena mais cedo que os pomares não adensados, compensando, de alguma forma, o menor período produtivo que pode variar entre 4 e 24 meses, sendo mais comum 12 meses de produção. Dessa forma, os produtores, especialmente nas zonas de clima semi-árido, procuram, através do adensamento, compensar a menor longevidade dos seus pomares.

## 2 Controle de pragas

A trajetória da cultura do maracujá mostra que as pragas modificaram substancialmente a longevidade dos pomares de maracujazeiro. Algumas regiões com intensa presença de enfermidades fúngicas e viróticas vêm reduzindo o período de colheita dos pomares, ficando entre 4 e 6 meses; já em outras regiões com menor intensidade de ocorrência dessas doenças, a vida produtiva estende-se a 12 meses e, eventualmente, até 24 meses. Esse menor tempo de vida útil da planta deve-se à ocorrência de patógenos que provocam podridão de raízes, como a Fusariose, principal doença das regiões de clima semi-árido, que provoca mortalidade das plantas muito precocemente, principalmente no período chuvoso. Com isso, reduz-se drasticamente o número de plantas por área, o que afeta a produção e a produtividade, bem como a rentabilidade da cultura.

Atualmente é muito difícil controlar eficientemente o patógeno (*Fusarium* sp.) causador dessa doença com fungicidas químicos. Entretanto, nos últimos anos,

vislumbra-se o uso de controle biológico por meio de fungos fitopatogênicos no controle do fungo patogênico. Esses fungos ditos benéficos pertencem a alguns gêneros, destacando-se o gênero *Trichoderma*. Muitas das espécies fazem parte desse gênero como, por exemplo, *T. viridi*, *T. polysporum*, *T. harzianun*, *T. stromaticum*, *T. longibrachiatum*, dentre outros. Esses fungos têm a capacidade de decompor rapidamente a matéria orgânica do solo ou de restos vegetais depositados sobre os solos e de inibir o desenvolvimento do fungo *Fusarium*, causador da doença. Trabalhos realizados em laboratório demonstram a ocorrência de inibição de determinadas espécies de *Trichoderma* sobre o fungo *Fusarium*. Nos últimos anos, os testes, em condições de campo, mostram resultados muito promissores para a aplicação de *Trichoderma* no controle de Fusariose do maracujazeiro. Muito provavelmente o controle biológico será uma grande ferramenta para essa cultura.

Quanto às doenças de origem bacteriana, já existem no mercado produtos com eficácia no controle, entretanto para as viróticas ainda não há. Certamente, no futuro, o melhoramento genético pode-se tornar uma grande ferramenta na busca por variedades resistentes ou tolerantes a essa moléstia que também causa redução da produção e produtividade dos pomares dessa Passifloraceae.

### 3 Custo de produção

O custo de produção da cultura do maracujazeiro sofreu incrementos significativos nos últimos anos, principalmente em função do aumento dos custos de mão de obra. Há cerca

de 15 anos, o salário mínimo vigente no país estava em torno de US\$110 mensais, atualmente encontra-se acima de US\$300; tal situação implica em aumentos relevantes no custo desse fator de produção em uma atividade altamente intensiva no seu uso. O preço dos insumos, por exemplo, os adubos químicos, oscilavam entre US\$ 150 e 300/T, atualmente estão entre US\$300 e 700/T. O mesmo se verifica em relação aos preços dos fungicidas e inseticidas e outros defensivos agrícolas. Muito embora os custos de produção tenham aumentado, os preços recebidos pelos produtores na comercialização da fruta não foram compensados nesses mesmos patamares. Assim, os produtores muitas vezes são desestimulados a continuar na atividade. Para se manter na lavoura, os agricultores buscam adotar técnicas que aumentem os índices de produtividade a fim de compensar a elevação dos custos de produção.

#### **4 Produção e mercado**

Diversos produtores localizados em zonas de clima favorável têm deslocado a época de produção para que a colheita ocorra no segundo semestre do ano, que é um período de entressafra da maioria das regiões produtoras. Dessa forma, os preços de venda do maracujá *in natura* são mais remuneradores para o produtor. No entanto, deve-se salientar que tais alterações do plantio são encontradas, apenas, em regiões de clima quente, a exemplo da região Norte do Brasil (Pará), região de clima semi-árido e cerrado com temperaturas noturnas superiores a 18 °C nos meses mais frios do ano e fotoperíodo acima de 11 horas de luz.

Nas principais regiões de produção de maracujá das regiões Sul e Sudeste e parte do Centro-Oeste do país, a limitação climática impede o florescimento nos meses de junho a agosto, tornando-se um obstáculo à produção de frutos de maracujá nos meses de setembro, outubro e novembro. Tal fato leva à escassez de oferta nesse período do ano e incremento significativo dos preços.

É certo que ocorreram muitos avanços tecnológicos nos últimos anos, no que concerne à nutrição das plantas, densidade de plantio, material genético de melhor qualidade para a agroindústria e para o mercado de fruta fresca, novas embalagens etc. Entretanto, há muito ainda a ser feito, pois muitas regiões tradicionalmente produtoras de maracujá já não conseguem se manter na atividade em função de problemas fitossanitários, altos custos da mão de obra, dificuldades de mercado, principalmente junto às agroindústrias de processamento, devido a preços fortemente oscilantes, ora estimulando, ora desestimulando o produtor.

# CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DE MARACUJÁ

Mônica de Moura Pires  
Andréa da Silva Gomes  
Moema Maria Badaró Cartibani Midlej  
Abel Rebouças São José  
Patrícia Lopes Rosado  
Helga Dulce Bispo Passos

## 1 INTRODUÇÃO

O maracujá é um fruto que pertence à família das Passifloraceas, originário da América Tropical, possuindo mais de 150 espécies utilizadas para diversas finalidades, desde alimentícias, medicinais, até ornamentais. As espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo são de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e maracujá-doce (*Passiflora alata*). Apesar da grande variedade de espécies atribuída à família Passifloracea, a espécie de maracujá amarelo ou azedo representa a quase totalidade do volume comercializado mundialmente. O valor econômico está intrinsecamente associado à produtividade, rendimento de suco e teor de acidez. O fruto pode ser consumido *in natura* ou processado sob a forma de suco concentrado, polpa, geleia e néctar.

Basicamente, das 805 mil toneladas da produção mundial, quase 93% está concentrada na América do Sul (Brasil, Equador, Peru e Colômbia) e em alguns países africanos,

sendo o Brasil o principal produtor mundial, com cerca de 70% do mercado, pouco mais de 700 mil toneladas em 2009 (FERREIRA, 2005; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011). Nos países sul-americanos, predomina a produção de maracujá amarelo, e na África, o maracujá roxo. Em nível mundial, o Equador é, atualmente, o maior exportador, tendo como mercado-destino mais relevante os Estados Unidos (THE ECUADORIAN PASSION FRUIT PROCESSOR'S ASSOCIATION, 2006).

No Brasil, a exploração econômica da cultura do maracujá ocorre mais fortemente a partir da década de 1970, com a comercialização do fruto. Na década seguinte, percebe-se uma nova dinâmica no mercado, especialmente com a industrialização da fruta, principalmente sob a forma de polpa e sucos prontos, o que propiciou a expansão da cultura via incorporação de novas áreas produtoras (PIRES et al., 1993). Todo esse esforço levou o país a tornar-se o maior produtor dessa fruta.

## 2 Mercado interno

No Brasil, a produção de maracujá é disseminada em praticamente todo o país, muito embora a colheita seja realizada em épocas distintas do ano, dependendo da região produtora. No Centro-Oeste, Sul e Sudeste, a safra ocorre normalmente entre os meses de novembro a agosto. No Norte e Nordeste, é possível obter produção durante quase todo o ano, mesmo assim, o produtor procura produzir na entressafra a fim de obter preços mais compensadores. Em função dessas características, a comercialização do fruto acontece, praticamente, ao longo de todo o ano.

Quase todos os Estados brasileiros cultivam maracujá, no entanto, ao longo do tempo, a produção vem sendo reduzida consideravelmente. Nos últimos anos, mais de 70% da produção concentrou-se nos estados da Bahia, Ceará, Sergipe, Espírito Santo e Minas Gerais, que contribuíram, no ano de 2009, com aproximadamente 317.000 T (45%), 129.000 T (18%), 44.000 T (6%), 42.000 T (6%) e 35.000 T (5%), respectivamente (Figura 1).

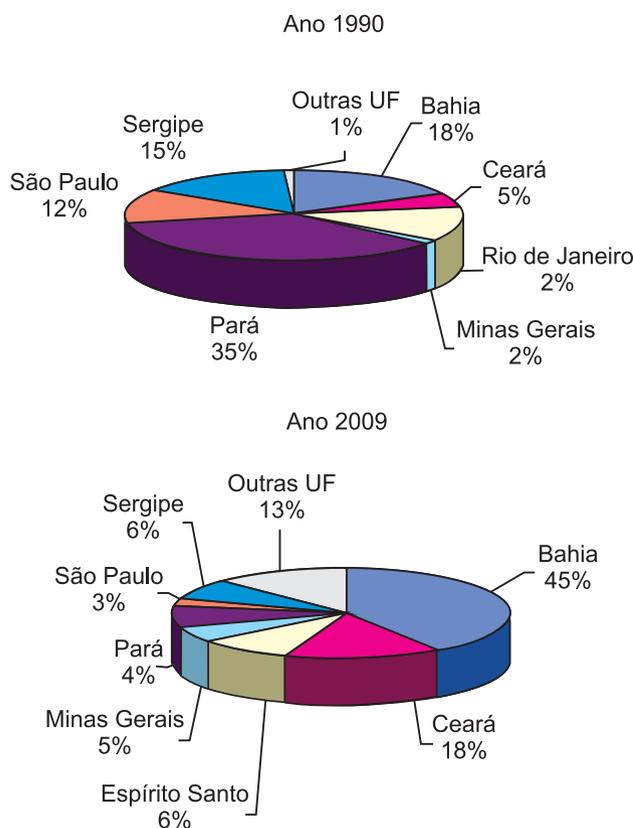


Figura 1 – Distribuição da produção de maracujá por estado do Brasil, 1990 e 2009, em %.

Fonte: Dados da Produção Agrícola Municipal do IBGE (2011).

No início dos anos de 1990, esse quadro era bem distinto. O Pará era um tradicional produtor, e sua produção atingia percentuais superiores a 30% - no ano de 1992 produziu cerca de 200.000 T, sendo responsável por quase 48% da produção nacional (Figura 1). Porém, ano a ano observa-se redução do volume produzido, chegando, em 2009, a representar cerca de 4% do total brasileiro.

Por outro lado, novos estados vêm se inserindo nesse cultivo de forma crescente, como Espírito Santo, Goiás e Paraná. Essa reorganização espacial da produção é resultado dos movimentos de preços pagos ao produtor e da necessidade de minimização dos custos de produção, dada a exigência cada vez maior de tratamentos culturais, decorrentes de problemas fitossanitários, o que aumenta esses custos e, muitas vezes, reduz a lucratividade e a competitividade do negócio. Nessa nova dinâmica, a Bahia vem ampliando sua participação na produção nacional, pois se em 1990 estava em torno de 18%, em 2009 atinge o percentual de 45%.

A dinâmica da produção de maracujá ocorre de modo diferenciado entre as regiões brasileiras. Ora predomina o aumento da área cultivada, ora a melhoria tecnológica. Nessa perspectiva, observa-se correlação positiva entre produção e área plantada para todas as sete unidades federativas citadas na Tabela 1 e na Figura 2. O grau de correlação<sup>1</sup> entre essas variáveis é fortíssimo para o caso do Espírito Santo, São Paulo, Pará, de modo que os resultados obtidos na produção têm no aumento ou na redução da área cultivada o principal

---

<sup>1</sup> Admite-se que o grau de correlação seja: nulo, quando  $r = 0$ ; fraco, quando  $0 < |r| \leq 0,30$ ; médio, se  $0,30 < |r| \leq 0,60$ ; forte, se  $0,60 < |r| \leq 0,90$ ; fortíssimo, se  $0,90 < |r| \leq 1$ ; e perfeito, quando  $|r| = 1$  (GONZÁLEZ, 2000).

fator explicativo. Embora apresente relação positiva, os acréscimos na produção do Estado de Sergipe são pouco explicados por incrementos do insumo terra.

Tabela 1 – Correlação entre produção e área plantada e produção e produtividade de maracujá no Brasil e principais estados produtores, 1990 a 2006

Regiões	Grau de correlação da produção	
	Área plantada	Produtividade
Brasil	0,5128	0,7422
Bahia	0,8458	0,8120
Ceará	0,8289	0,6126
Espírito Santo	0,9793	0,8495
Minas Gerais	0,7046	0,8634
Pará	0,9426	0,8383
São Paulo	0,9484	-0,0406
Sergipe	0,5018	0,7645

Fonte: A partir de Dados da Produção Agrícola Municipal/IBGE (2008).

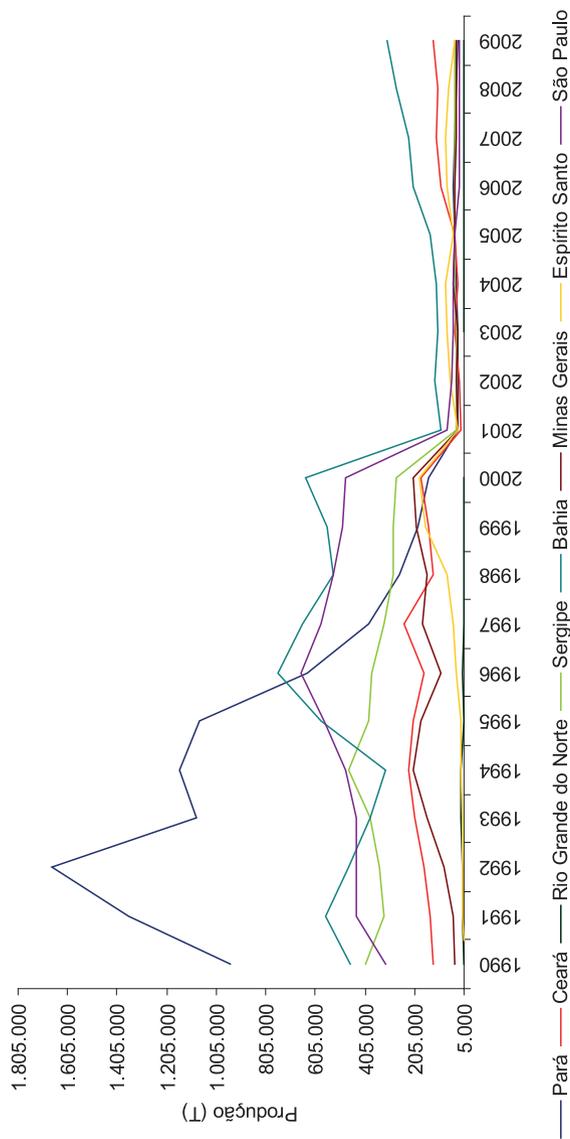


Figura 2 – Evolução da produção de maracujá nos principais estados brasileiros produtores, em toneladas – 1990 a 2009.

Nota: A partir de 2001 as quantidades produzidas passaram a ser expressas em toneladas. Anos anteriores eram expressas em mil frutos.  
 Fonte: Dados da Produção Agrícola Municipal/IBGE (2011).

Quanto à correlação entre produção e tecnologia, essa se mostrou negativa, e quase nula, no caso do Estado de São Paulo, vez que o fator tecnologia praticamente não afeta as quantidades produzidas, muito embora esse estado venha mantendo índices de produtividade elevados ao longo do período analisado, média de 17,4 T/ha, a maior dentre os estados considerados, e mais elevada do que a média nacional. No entanto, sua área plantada vem sendo reduzida, enquanto em 1990, do total de áreas plantadas, os plantios desse estado representavam 6,7%, em 2009 o total de terras destinadas ao cultivo de maracujá representava apenas 3,1%, uma redução superior a 50% da área plantada.

Para o Brasil e todas as regiões analisadas, o grau de correlação entre produção e produtividade é forte, variando entre 0,61 e 0,85. Essa situação revela a forte influência da tecnologia no cultivo do maracujá, especialmente em Minas Gerais e Sergipe. Para o maior estado produtor, Bahia, tanto os aspectos tecnológicos como a quantidade de áreas cultivadas influenciam de maneira praticamente uniforme no volume de produção.

## 2.1 Tipos de produtores

Segundo o Censo Agropecuário do IBGE de 1996, do total de estabelecimentos envolvidos na produção de maracujá no Brasil, em média, 1/3 pertence a estrato de área inferior a 10 hectares. Se esta classe absorver áreas com até 20 hectares, passa a representar 48%, e 75%, no caso de propriedades com até 100 hectares. Percebe-se que a grande maioria das propriedades que cultiva essa Passifloraceae

caracteriza-se por explorar pequenas áreas.

Na região Nordeste, 40% das propriedades estão distribuídas em estratos inferiores a 10 hectares, diferentemente das regiões Norte e Oeste, em que mais de 30% das propriedades estão concentradas no estrato de 20 a menos de 50 hectares.

Nos municípios de Livramento de Nossa Senhora, Juazeiro e Jaguaquara, no Estado da Bahia, Itapuranga, em Goiás, Vera Cruz, Marília, Garça, em São Paulo, Norte do Estado do Rio de Janeiro, Triângulo Mineiro em Minas Gerais, Jacinto Machado, em Santa Catarina, entre outras localidades, o mais comum é encontrar propriedades de 1 a 5 hectares. Em outras regiões, o cultivo se dá através de médios e grandes produtores, isto é, áreas entre 10 e 100 hectares, como ocorre no extremo-sul da Bahia (Eunápolis e Porto Seguro), Pinheiros e Linhares, no Espírito Santo, Taiobeiras e Águas Vermelhas, em Minas Gerais, Platô de Neópolis, em Sergipe, entre outras.

## 2.2 Preços, características e estratégias de mercado

A precibilidade, tal como se verifica com a maioria dos produtos agrícolas, é um fator determinante na definição de estratégias de mercado, pois dadas as condições de estocagem, tidas como recursos valiosos na determinação de épocas ótimas em termos de preços, torna-se limitada a aplicação de determinadas estratégias. Esse aspecto, inerente aos produtos agrícolas *in natura*, confere certa inelasticidade de oferta e restrição em termos de ganhos aos produtores. Tendo em vista que grande parte da produção nacional de maracujá é realizada em pequenas unidades de produção,

o problema de estocagem se agrava, ainda mais, em razão dos custos adicionais relativos às atividades de carregamento entre diferentes períodos de “preços-ótimos”.

Em se tratando da produção para consumo na forma de sucos e polpas, a restrição da perecibilidade pode ser contornada, dentro de certos limites, desde que se adotem estratégias contratuais de fornecimento entre produtores e indústrias, o que vislumbraria um esquema de verticalização (contratos entre produtores e indústrias) ou de horizontalização de mercado (efetivação da cadeia produtiva dentro da unidade de produção). Tais medidas, embora assegurem certa redução de riscos no sistema e garanta rendimentos aos produtores, não propiciam, necessariamente, maiores lucros. A implementação desse esquema de verticalização e, ou horizontalização de mercado pode dificultar ainda mais a inserção de pequenos agricultores no mercado devido aos custos para assegurar um produto em conformidade com as exigências do mercado.

A natureza estrutural dos segmentos de processamento e transformação de frutas frescas em sucos e polpas para fins diversos confere ao mercado de maracujá uma estrutura oligopsônica, o que naturalmente faz com que os preços pagos aos produtores sejam relativamente inferiores àqueles sujeitos a maior concorrência e menor intermediação de mercado. Nesse sentido, o problema da perecibilidade configura-se como um fator de grande importância na análise da estrutura de mercado, tanto para produtores, quanto para consumidores, estes últimos “prejudicados”, principalmente, pela sazonalidade da oferta do produto.

No que se refere à estrutura de concorrência existente na comercialização primária de maracujá no Brasil, segundo

dados do Censo Agropecuário do IBGE de 1996, há uma atomização dos produtores, principalmente entre os pequenos, com área cultivada de, no máximo, 20 hectares. Esse perfil caracteriza um cenário de oferta relativamente próximo da competição perfeita, haja vista que não há uma diferenciação marcante na escala de produção e de tecnologia entre os produtores. Assim, teoricamente, o preço do maracujá seria regido pelas forças de mercado, não havendo, portanto, influência ou distorções de preços entre agentes compradores e vendedores.

Não havendo possibilidade de controle de preços, a racionalidade para a otimização da lucratividade consistiria no ganho de produtividade e na busca de vantagens nos termos de troca. Quanto à elevação da produtividade, a análise pode se prender em torno dos estados mais expressivos em termos da produção.

De maneira geral, os níveis de produtividade mostram-se decrescentes quando se considera o período de 1990-2006, e crescentes para 2000-2006 (Tabela 2). Isso sinaliza um cenário de evolução favorável aos produtores dessas regiões, principalmente para os estados do Ceará, Pará, Minas Gerais e Bahia, considerando que o mercado de maracujá *in natura* situa-se próximo da estrutura de livre concorrência. Assim, a análise dos últimos anos revela que os produtores têm optado pela estratégia da melhoria dos índices de produtividade para a cultura, de modo a se tornarem mais competitivos no mercado.

Quanto à taxa de crescimento da área cultivada, esta decresce, no caso dos estados do Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo, quando se compara os dois períodos (1990-2006 e 2000-2006), o que significa que, nos últimos anos, os produtores desses estados têm investido

menos na expansão da fronteira agrícola destinada ao cultivo de maracujá. A Bahia e o Pará são os Estados que apresentam maiores taxas de crescimento da área de cultivo nos anos de 2000, com aproximadamente 10% e 7%, respectivamente.

Tabela 2 – Taxa de crescimento da área cultivada, produção e produtividade de maracujá, Brasil e principais estados brasileiros produtores

Regiões	Taxa de crescimento médio anual (%)					
	1990-2006 <sup>1</sup>			2000-2006		
	Área cultivada	Produção	Produtividade	Área cultivada	Produção	Produtividade
Brasil	3,00	3,22	-0,01	4,25	8,94	4,51
Bahia	3,31	5,38	2,41	9,87	13,87	4,28
Ceará	3,98	4,40	-1,48	2,28	13,42	9,04
E. Santo	17,45	20,31	-5,34	3,64	12,01	7,67
M. Gerais	7,77	8,15	-4,56	0,52	6,48	6,62
Pará	-4,87	-10,50	-4,78	6,70	13,77	6,73
São Paulo	-2,21	-5,29	-3,12	-16,14	-19,28	-1,53
Sergipe	-0,81	-1,52	-1,12	2,44	3,61	0,54

Nota: <sup>1</sup>Os dados para o estado do Espírito Santo referem-se ao período de 1991-2006.

Fonte: A partir de Dados da Produção Agrícola Municipal/IBGE (2008).

Em relação à expansão da produção, os maiores incrementos ocorrem a partir do ano 2000 para a maioria dos estados, destacando-se Bahia (14%), Pará (14%), e Ceará (13%). No caso dos estados de São Paulo e Espírito Santo, as taxas de crescimento da produção são maiores quando se considera os anos de 1990, sendo que suas taxas no período 2000-2006 são, respectivamente, 400% e 60% menores do que as do período de 1990-2006.

Percebe-se, ainda, que em termos da produção nacional, a incorporação de novas áreas com a cultura nos últimos anos propiciou ganhos de produtividade.

Retomando a assertiva inicial de que a elevação nos níveis da produtividade constitui-se em importante estratégia para os produtores, tendo em vista a hipótese da existência de uma estrutura de mercado concorrencial, cabe afirmar que, de maneira geral, nos anos 2000, o cenário de evolução dos níveis da produtividade da cultura de maracujá para os principais estados produtores mostrou-se favorável. Tal fato, por si só, poderá traduzir-se em importante indicador de ganho de renda para os produtores.

O resultado da correlação linear entre produção e produtividade em nível nacional (74%), em relação ao da área cultivada e produção (51%) no intervalo analisado (Tabela 1), corroboram a proposição de que os produtores têm se esforçado na adoção de novas tecnologias para o cultivo de maracujá ao longo do período analisado.

As flutuações de preços do maracujá decorrem principalmente do volume ofertado, da qualidade do produto e do mercado de destino.

### 2.2.1 Sazonalidade-preço

Tal como se verifica com outros produtos agrícolas perecíveis, seus preços no mercado interno sofrem grande influência sazonal do volume ofertado, que é ordinariamente determinado pelo período de safra. Em geral, esse intervalo ocorre de dezembro a julho, em função da grande oferta, dado que todas as zonas brasileiras estão produzindo maracujá, o que provoca retração nos preços. Na entressafra, apenas as zonas com temperaturas mais elevadas logram êxito no florescimento e na frutificação, conseguindo produzir no

período de julho a agosto, como ocorre no norte de Minas Gerais, semi-árido Nordeste e região Norte. A região Centro-Oeste, com altitudes mais baixas, também apresenta potencial de frutificação neste período. Os fatores climáticos como fotoperíodo acima de 11 horas de luz diária, associados a temperaturas noturnas superiores a 18 °C e umidade no solo, permitem florescimento e produção na entressafra. Essas condições são encontradas, em grande parte, nas regiões Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste do país. Assim, os produtores que estão inseridos nessas localidades conseguem obter melhores ganhos dos seus investimentos.

No caso da Bahia, maior produtor nacional, o período de maior oferta ocorre de novembro a julho, sendo os outros meses de fraca comercialização (Figura 3).

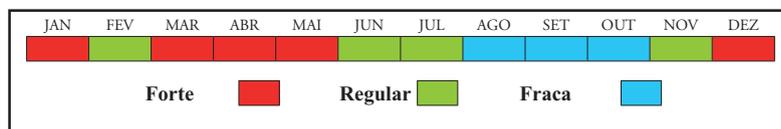


Figura 3 – Calendário de comercialização de maracujá no Estado da Bahia.

Fonte: Empresa Baiana de Alimentos S/A.

Os maiores níveis de preço no mercado atacadista na Bahia ocorrem, principalmente, no período de agosto a outubro, decrescendo na época da safra. A Figura 4 exemplifica essa situação para a Bahia durante o período de 1991 a 2007, em que se verifica que a partir do mês de agosto, o preço médio se eleva, atingindo o maior valor em setembro, quando chega a ser maior em quase 80% comparativamente ao mês anterior. Posteriormente, o preço decresce e em novembro

inicia movimento ascendente, que se mantém em um patamar relativamente menor aos períodos anteriores. Em julho, inicia novamente comportamento ascendente de preço.

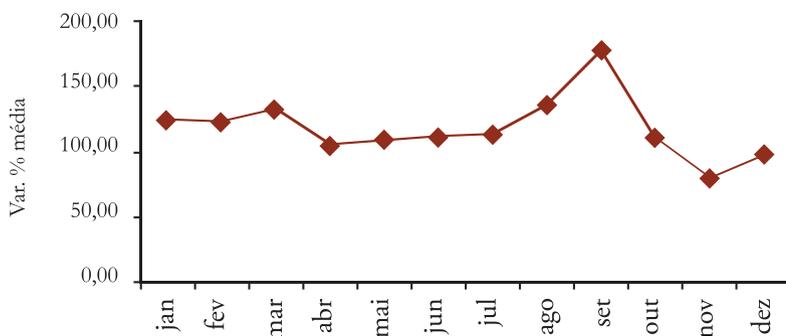


Figura 4 – Variação percentual na média mensal dos preços do maracujá no atacado, CEASA, Salvador, 1991-2007.

Fonte: Dados da Empresa Baiana de Alimentos S/A (2008).

Assim sendo, identifica-se, no segundo semestre do ano, o período de entressafra do maracujá no mercado, caracterizado por fraca comercialização e preços mais elevados. A partir de dezembro, inicia-se o período de colheita em quase todas as zonas produtoras, resultando em aumento do volume comercializado e, conseqüentemente, queda de preço. Os menores preços persistem durante quase todo o primeiro semestre do ano, resultado da maior oferta do produto em função do período de safra. A partir de agosto, verifica-se elevação do preço, decorrendo nas suas maiores médias entre os meses de setembro e outubro.

## 2.2.2 Aspectos da comercialização

A forma de comercialização dos produtos e subprodutos do maracujazeiro está associada ao mercado-destino da fruta. Pode ser voltada para o consumo da fruta *in natura*, para o processamento (suco natural ou concentrado), ou para a industrialização (Figura 5).

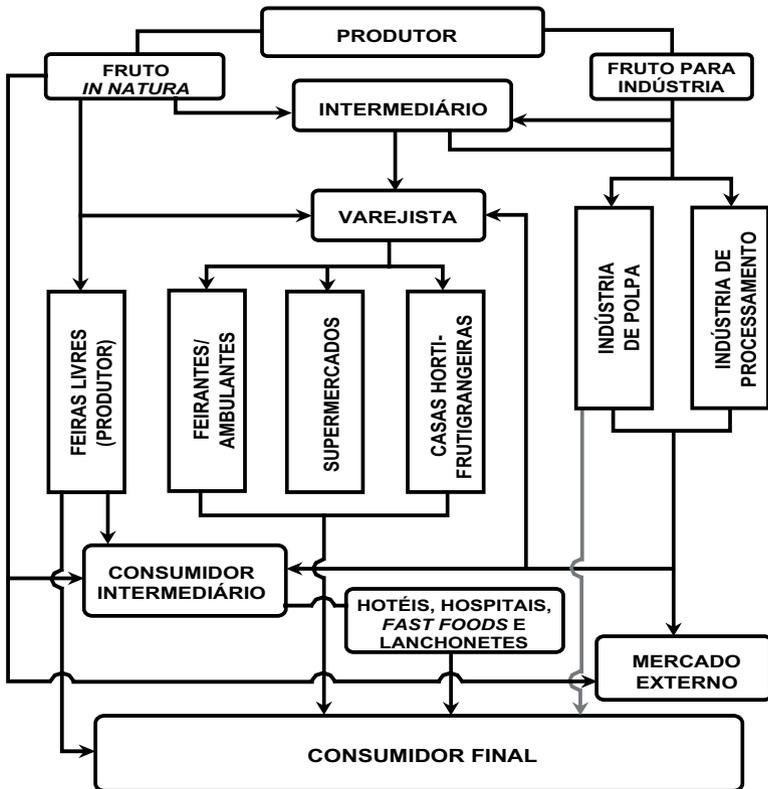


Figura 5 – Fluxo de comercialização do maracujá nas principais regiões produtoras do Brasil, 2008.

Fonte: Adaptado de Cardoso (2007).

No primeiro mercado (*in natura*), o aspecto e a qualidade do fruto são de suma relevância, de tal forma que tais características repercutem diretamente no preço pago ao produtor.

No segundo (para processamento), a qualidade da polpa é o item mais relevante. Em geral, as indústrias de suco pagam ao produtor preços inferiores, cerca de 50%, àqueles pagos pelo mercado atacadista e varejista, em função da menor exigência quanto ao aspecto físico do fruto. Normalmente, compram a fruta para processar nos meses de maior oferta, entre abril e julho, como forma de reduzir os seus custos. Excepcionalmente, em alguns anos de alta demanda por sucos processados, a indústria adquire fruta fresca no período de entressafra.

No terceiro (para industrialização), o maracujá é comercializado na forma de suco natural a 14 °Brix<sup>2</sup> ou concentrado a 50 °Brix, podendo, ainda, ser processado como polpa, geleia e néctar. Trata-se de um mercado pouco relevante quando comparado ao de suco, de tal sorte que a comercialização no mercado interno está baseada na venda do suco envasado a 14 °Brix (LIMA et al., 2006).

Nas regiões Norte e Nordeste, a comercialização é feita com as indústrias produtoras de suco e polpas e o mercado de fruta fresca. Em geral, as principais indústrias de processamento adquirem os frutos em granel ou ensacados. As embalagens utilizadas são sacarias plásticas com capacidade para 18 a 20 kg de frutos, caixa tipo K, com capacidade para 12 a 13 kg (peso líquido), de madeira ou papelão ou, ainda, em contentores plásticos com capacidade para 16 a 18 kg (SÃO JOSÉ, 1998).

A produção da região Central – Estados de Mato Grosso

---

<sup>2</sup> Teor de sólidos solúveis totais.

do Sul, Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Minas Gerais e o Distrito Federal –, cerca de 65%, é destinada às indústrias de suco, e o restante ao mercado de fruta fresca (DA SILVA, 1998, citado por RAGONHA, 2004).

A produção da região Sudeste se destina ao abastecimento das indústrias processadoras da fruta ou é comercializada *in natura*, para ser processada em estabelecimentos (hotéis, bares, restaurantes e lanchonetes) ou mesmo pelo consumidor final, no preparo de bebidas, doces ou sorvetes. Como boa parte do escoamento da produção se dá através de entregas diretas, inclusive a estabelecimentos varejistas, como é o caso dos supermercados, a participação do mercado atacadista na comercialização desta fruta tem se reduzido ao longo do tempo (PIZZA JUNIOR, 1998, citado por RAGONHA, 2004).

Praticamente todo o maracujá comercializado na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), adquirido do próprio estado, é comercializado com preço consignado. Assim, o produtor entrega a fruta e somente após a venda pelo atacadista, quando este apura o preço médio de venda e desconta sua comissão, que varia entre 17 e 25%, é que ele é pago, cabendo-lhe os encargos com frete, embalagem, caixas e descarga (RAGONHA, 2004). Este modelo de comercialização faz com que o produtor se aproprie da maior parte do risco do mercado, além de haver pouca transparência na comercialização.

Normalmente, os frutos com boa qualidade são os que obtêm os maiores preços no mercado *in natura*. Para os mercados mais exigentes, como é o caso de algumas Centrais de Abastecimento do Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país, os frutos são classificados e embalados de acordo com padrões

estabelecidos pelo programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros. O fruto é classificado por cor, tamanho, formato e qualidade.

As embalagens utilizadas para maracujá variam de região para região, porém, a mais comum é a caixa de madeira tipo K – popularmente conhecida como “caixa de tomate”. Tem capacidade para 12 a 13 kg (peso líquido), variando segundo a classe do fruto (Quadro 1).

Quadro 1 – Número de frutos de maracujá por caixa tipo K, segundo a classe

Classe	Número de frutos por caixa (Tipo K)
4A	Até 45 frutos
3A	46 a 75 frutos
2A	76 a 90 frutos
1A	91 a 120 frutos
Extra	Acima de 120 frutos

As caixas de papelão ondulado (Figura 6) têm a mesma capacidade da caixa de madeira e são outra modalidade de embalagem que vem sendo cada vez mais utilizada, devendo nos próximos anos se tornar a principal embalagem na comercialização do fruto de maracujá.



Figura 6 – Caixa de papelão para comercializar frutos de maracujá.

Fonte: Mônica de Moura Pires.

Um dos problemas da caixa de papelão é o seu uso em épocas chuvosas, quando os frutos com umidade podem causar deformação nas embalagens. Algumas indústrias, porém, vêm desenvolvendo caixas de papelão cada vez mais resistentes.

Nos mercados do Nordeste, são comuns a utilização de sacos de polietileno trançados com capacidade para 18 a 30 kg ou a caixa plástica retornável, que os atacadistas devolvem, ou contentores plásticos que seguem diretamente para as redes de supermercados. Nestes casos, há o inconveniente do frete de retorno com caixas vazias,

que acaba onerando o custo final do produto.

Geralmente o produto é comercializado em sacos de *nylon* quando os consumidores estão situados em regiões mais próximas da produção. Essa forma de acondicionar o fruto não é a mais adequada, pois, ao transportá-los, normalmente em caminhões, pode-se danificar o fruto, além de expô-lo às condições naturais do ambiente (chuva e sol). Nesse caso, rapidamente ocorre perda de peso e qualidade do maracujá ao atingir o mercado consumidor.

Para os mercados mais distantes, como a região Sudeste, a comercialização é feita basicamente em caixas de madeira ou de papelão. No caso da Bahia, por exemplo, os melhores frutos destinam-se às regiões Sul e Sudeste do país, enquanto os de qualidade inferior são comercializados no mercado baiano.

### 2.2.3 Preços e custos de produção

A produção de maracujá, no período de 1990 a 2006, assumiu uma tendência positiva, com crescimento de 8% a.a. Esta expansão da produção, resultante da incorporação de novas áreas e tecnologias, permitiu atingir maiores índices de produtividade. No entanto, o preço do maracujá não acompanha esse comportamento ascendente da produção, o que propicia, no longo prazo, desestímulo ao incremento da quantidade produzida em um cenário de preços decrescentes.

Após o Plano Real em 1994, houve crescimento da oferta, que não foi acompanhada pela demanda, e elevação dos custos não compensada pelos preços, gerando uma tendência decrescente dos preços em nível de produtor, o que resultou na redução de plantios em regiões pouco

capitalizadas. Além disso, em função da perecibilidade que resulta em custos de comercialização relativamente altos, bem como dos custos de transporte, muitas vezes a venda do produto fica limitada ao mercado local e com pouca agregação de valor.

Segundo Araújo (2007), as sucessivas quedas de preço causadas por infestação de pragas e doenças nas lavouras resultaram na migração da atividade para novas áreas a fim de compensar os aumentos de custo e minimizar seus impactos sobre a lucratividade do negócio. Esse comportamento dos preços pode ser observado na Figura 7, em que se relacionam preços recebidos e pagos pelo produtor. Verifica-se que o índice de preços recebidos, em quase todo o período analisado, é inferior ao índice de preços pagos, exceção para os anos de 1991 e 1994, que coincidem com a adoção de medidas de política econômica para controle da inflação. Esta forte discrepância, entre preços recebidos e preços pagos pelo produtor de maracujá, resulta em queda do poder de compra do produtor e, muitas vezes, descapitalização. Ademais, desestimula incrementos tecnológicos à produção.

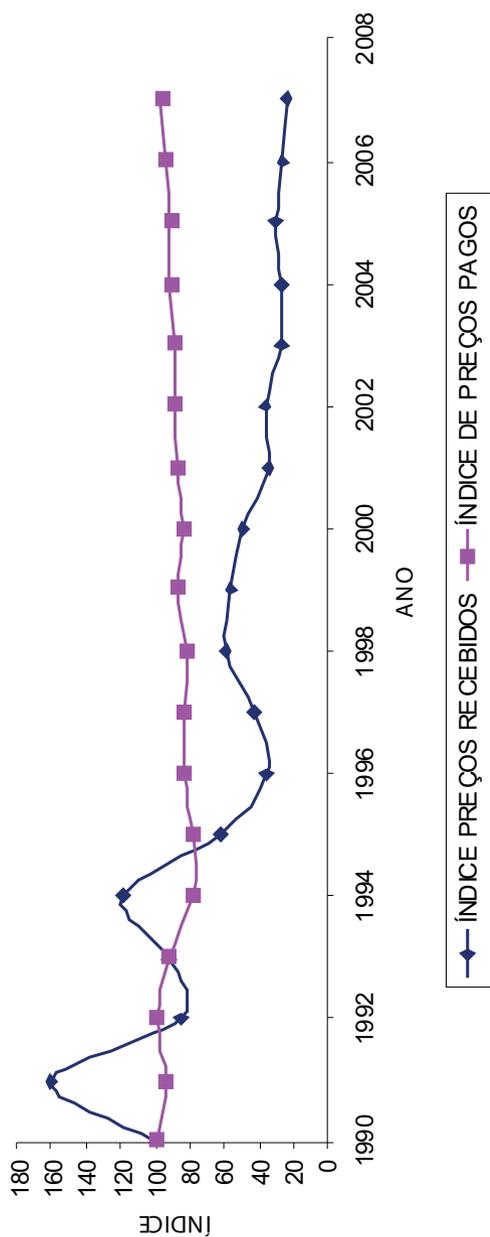


Figura 7 – Índices de preços recebidos e pagos na produção de maracujá, Bahia, 1990-2007.

Fonte: Dados da pesquisa, 1990-2008.

De maneira geral, observam-se quedas drásticas dos preços relativos entre 1990 e 1993, o que implicou em redução da renda dos produtores quando comparada à elevação dos custos dos principais insumos utilizados na produção de maracujá. De acordo com Pires e Mata (2004), o impacto mais acentuado deu-se em torno do custo da mão de obra. Assim, uma das opções estratégicas poderia ser a otimização do uso da mão de obra, principalmente em sistemas menos competitivos. A ideia consiste, dentro de determinados limites, na substituição de insumos em novos padrões tecnológicos ao longo do tempo.

Analisando a condição do produtor, ao longo do tempo, por meio do índice de paridade de preços (Figura 8), que reflete a conjunção de fatores econômicos conjunturais (estabilização e influência externa) e estruturais que afetam a formação de preços, percebe-se perda do poder de compra do produtor e redução da sua receita líquida em 7,4% a.a. ao longo do período analisado.

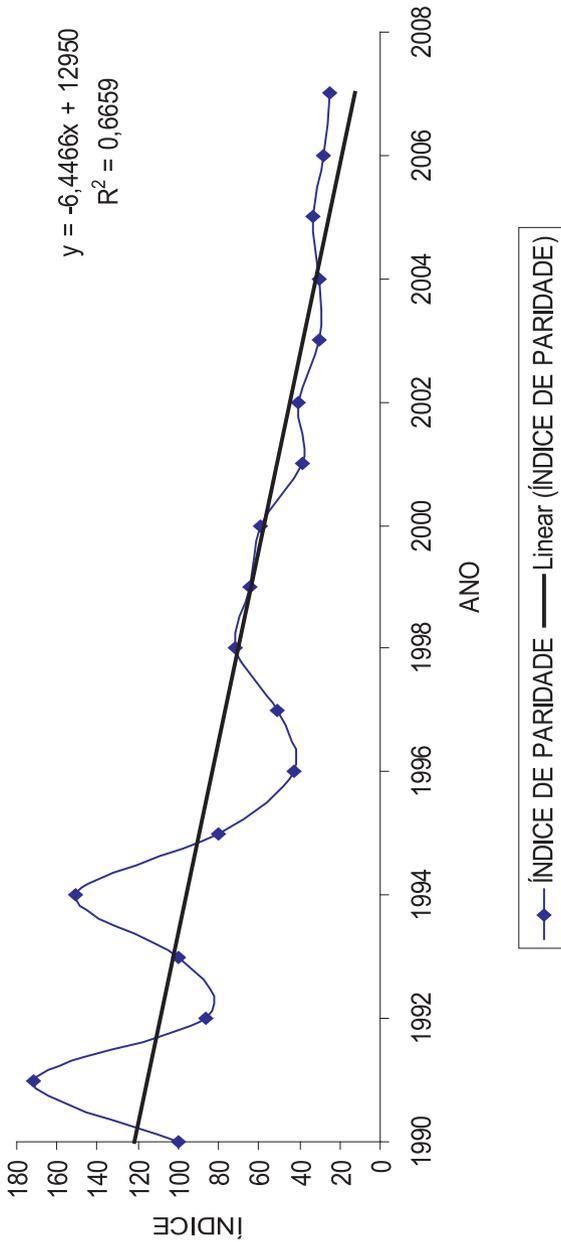


Figura 8 – Índice de Paridade de preços do maracujá, de 1990-2007.

Fonte: Dados da pesquisa, 1990-2008.

Nesse contexto, as atividades de preparo do solo, tratos culturais e colheita devem ser cuidadosamente observadas, pois representam importantes componentes na estrutura de custo.

Esses elementos do custo de produção do maracujazeiro podem variar de região para região em função de fatores climáticos, mão de obra disponível, preços de estacas para espaldeiramento, entre outros. Um exemplo disso são os custos com pulverização (defensivos, adubos foliares etc.), que nos primeiros meses de implementação da cultura são menores. No entanto, aumentam nos meses chuvosos, em função da exigência de maior controle de doenças, especialmente as fúngicas (antracnose, verrugose) e as bacterianas (*Xanthomonas* sp.). Isso onera a produção e amplia as necessidades de recursos destinados ao controle de doenças.

A mão de obra constitui-se no principal item de custo, pois, durante a fase de floração, são necessárias 2 a 4 pessoas por hectare, diariamente, para operações de polinização. Ademais, os custos de irrigação, fertirrigação e mecanização, entre outros, dependem do nível tecnológico adotado pelo produtor.

Outro fator que influencia nos custos são as variações na taxa de câmbio, pois afetam diretamente o preço de insumos importados, alterando os custos de produção. Assim, a desvalorização do Real implica em aumento dos custos dos insumos importados, sem qualquer compensação nos preços recebidos pelos produtores. O produtor mais capitalizado procura aumentar o rendimento físico da planta para compensar o efeito câmbio sobre a lucratividade do negócio.

## 2.3 O mercado baiano

Conforme apontam os dados do IBGE (2011), o estado baiano é, atualmente, o maior produtor de maracujá do país, tendo sido responsável por cerca de 45% da produção nacional em 2009. O maracujá está entre os 20 principais produtos de maior Valor Bruto da produção agrícola da Bahia (2% do total em 2006) desde 2002 (Tabela 3), decorrente de 208 mil toneladas que geraram cerca de R\$ 110 milhões<sup>3</sup>.

De acordo com os dados do IBGE (2011), os municípios baianos que se destacaram em 2009 foram: Livramento de Nossa Senhora, com 60.000 T (19%); Dom Basílio, com 75.000 T (24%); Rio Real, com 30.000 T (9%); Juazeiro, com 25.175 T (8%) e, secundariamente, Alcobaça, com 13.000 T (4%); Jaguaquara, com 9.088 T (3%). No início dos anos de 1990, a produção baiana concentrava-se na Mesorregião Nordeste, mais especificamente nas microrregiões de Ribeira do Pombal (31.920 T, em 1990), Alagoinhas (10.273 T, em 1990), Entre Rios (3.681 T, em 1990) e Serrinha (2.232 T, em 1990), que respondiam por mais de 70% do total estadual àquela época (Figura 9).

---

<sup>3</sup> Preços correntes.

Tabela 3 - *Ranking* dos produtos agrícolas segundo o Valor Bruto da Produção, Bahia, 2002 e 2006

2002		2006		POSIÇÃO 2006
PRODUTOS	(%)	PRODUTOS	(%)	
Mandioca	15,5	Algodão herbáceo	11,8	1º
Soja	11,9	Soja	10,4	2º
Cacau	11,5	Cacau	7,5	3º
Feijão	7,0	Café	6,9	4º
Banana	6,7	Banana	6,8	5º
Milho	6,2	Mandioca	6,3	6º
Cana de açúcar	6,2	Manga	5,3	7º
Mamão	4,9	Milho	5,1	8º
Café	4,4	Cana de açúcar	5,0	9º
Coco-da-baía	3,5	Mamão	4,9	10º
Algodão Herbáceo	2,9	Feijão	4,6	11º
Uva	2,4	Uva	3,7	12º
Laranja	2,1	Sisal	3,2	13º
Manga	2,0	Laranja	2,7	14º
Tomate	1,7	Coco-da-baía	2,4	15º
Sisal	1,4	Cebola	2,3	16º
Maracujá	1,2	Tomate	1,8	17º
Batata inglesa	1,1	Maracujá	1,6	18º
Cebola	1,0	Batata inglesa	1,6	19º
Melancia	0,9	Melancia	1,0	20º
SUB TOTAL	94,6	SUB TOTAL	95,0	-
OUTROS	5,4	OUTROS	5,0	-
TOTAL	100,0	TOTAL	100,0	-

Fonte: Produção Agrícola Municipal/IBGE (2008).

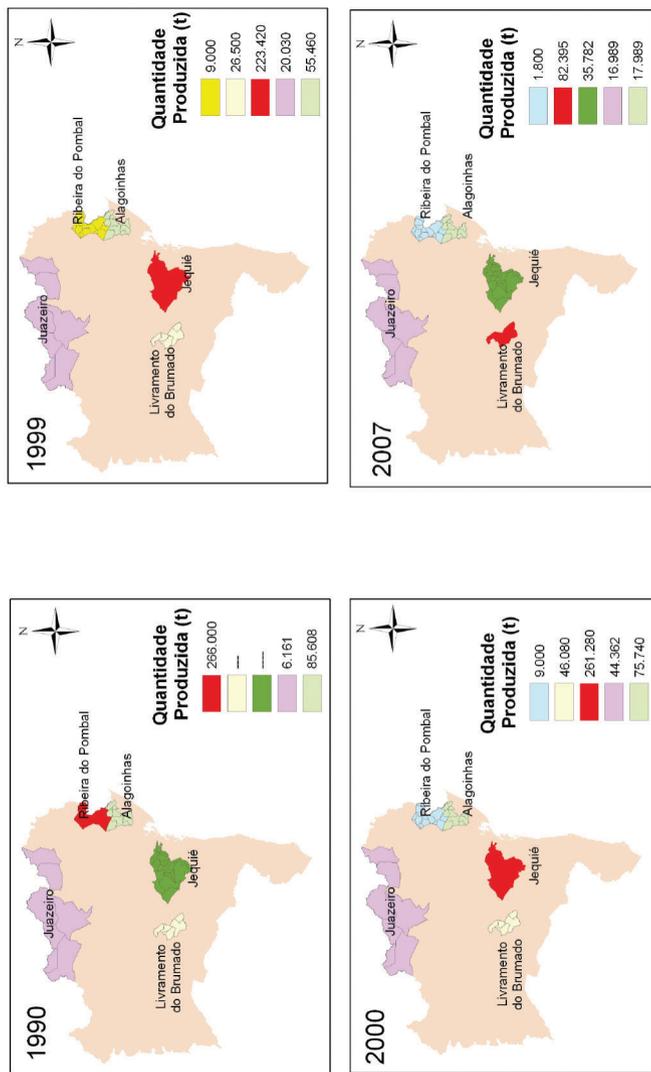


Figura 9 – Evolução da produção de maracujá na Bahia por microrregião, em toneladas – 1990, 1999, 2000 e 2007.

Fonte: Dados da Produção Agrícola Municipal/IBGE (2008).

Ocorre, no entanto, uma migração da cultura na Bahia, das regiões norte e nordeste para o sudoeste e, em menor escala, para o extremo-sul e noroeste do estado (Figura 9). Dessa forma, em 2007, as microrregiões situadas na região Sudoeste, Livramento do Brumado (36%) e Jequié (16%), responderam conjuntamente por mais de 50% da produção estadual, a de Porto Seguro (extremo-sul), por mais de 12%, enquanto Barreiras e Santa Maria da Vitória (Noroeste) representaram quase 2%. Nas regiões tradicionais (Norte e Nordeste do Estado) esse percentual, para esse mesmo ano, foi de aproximadamente 15%.

Assim como observado em nível nacional, esse deslocamento regional ocorre porque o produtor procura reduzir os custos de produção, principalmente aqueles associados ao controle de pragas e das doenças que infestam as lavouras, e às fortes oscilações negativas dos preços no mercado. Nessa itinerância da lavoura, busca-se, também, produzir frutos de melhor qualidade e aumentar os índices de produtividade, a fim de obter maiores preços e lucratividade, o que afeta positivamente a competitividade regional da cultura.

Quanto ao rendimento, quatro das principais microrregiões baianas produtoras – Livramento do Brumado, Jequié, Porto Seguro e Juazeiro – desde 2001 apresentam produtividades iguais ou superiores a 12 T/ha (Figura 10). Dentre essas, destaca-se a microrregião de Porto Seguro que, em 2006, produziu, aproximadamente, 23 T/ha de maracujá, e produtividade 81% e 63% superior àquela observada para a Bahia e o Brasil, respectivamente, nesse ano, superando inclusive São Paulo, que normalmente atinge os maiores índices de produtividade do país.

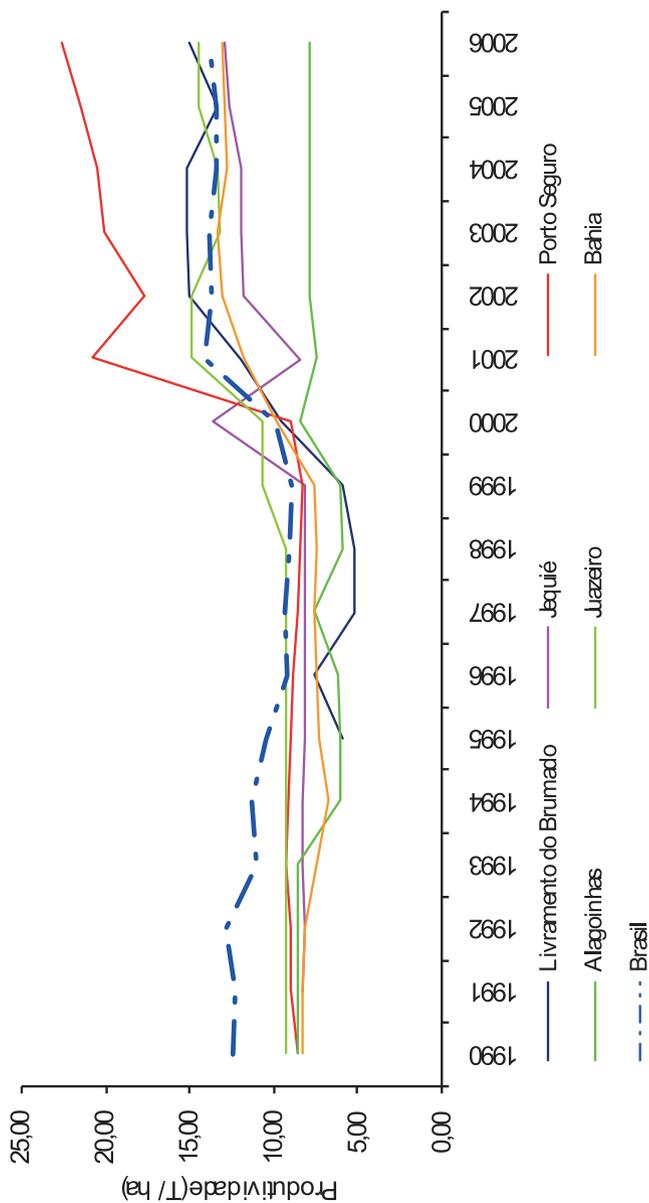


Figura 10 – Evolução da produtividade do maracujá no Brasil, na Bahia e nas principais microrregiões baianas produtoras, 1990 a 2006.

Fonte: Dados da Produção Agrícola Municipal/IBGE.

A microrregião de Alagoinhas historicamente revela-se a de menor produtividade, o que certamente tem acarretado em menores retornos para seus produtores, o que acaba comprometendo sua posição no *ranking* dos principais produtores baianos.

As microrregiões de Livramento do Brumado e de Porto Seguro são de grande relevância no mercado baiano, a primeira por se tratar da maior produtora do fruto, e a segunda por apresentar a maior produtividade. Mesmo assim, a tipologia dos produtores e as estruturas do mercado dos municípios localizados nessas microrregiões guardam suas peculiaridades, revelando estratégias mercadológicas bastante distintas.

Analisando a evolução dos preços reais praticados, em nível de atacado, na Bahia (Figura 11), identifica-se uma tendência crescente ao longo dos anos de 1990 e 2000, com perspectivas de elevação caso mantenha o ritmo observado na produção e frente ao cenário de preço atual no mercado.

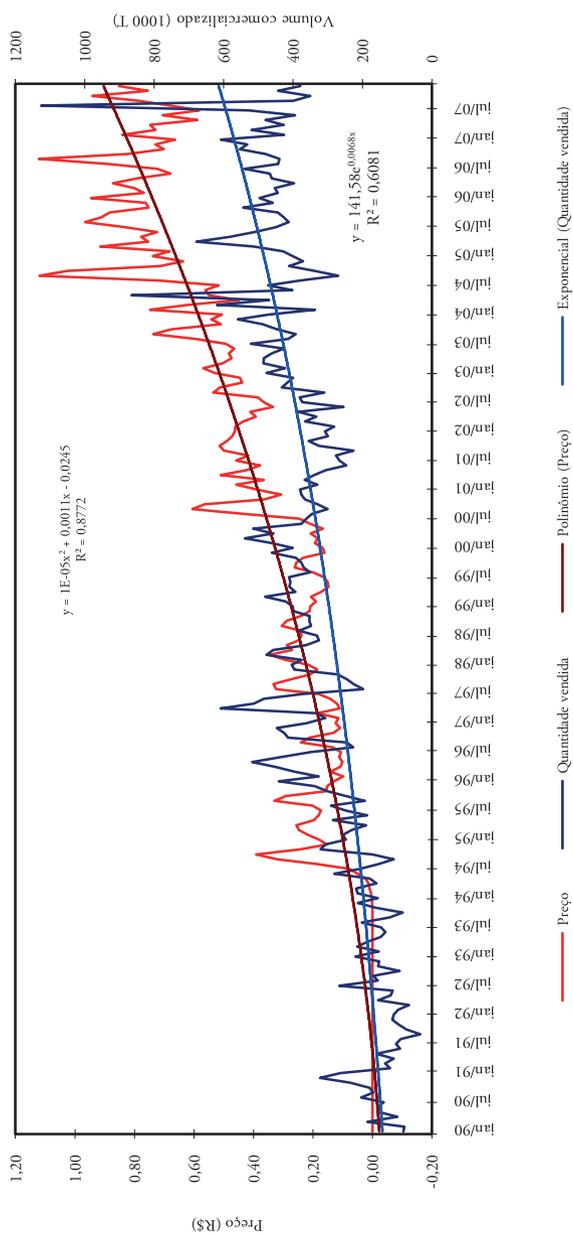


Figura 11 – Volume comercializado (em 1000 T) e preços em reais (R\$, base junho/2008) do maracujá, CEASA Salvador, 1990-2007.

Fonte: Dados da Empresa Baiana de Alimentos S/A (2008).

### 2.3.1 Mercados de Livramento do Brumado e de Porto Seguro

Muito embora o extremo-sul baiano seja reconhecido pelo mercado de papel e celulose em franca expansão, trata-se de uma região com condições edafoclimáticas favoráveis à produção de diversas frutíferas, entre elas o maracujá. Os plantios comerciais dessa frutífera na região são relativamente recentes e datam da década de 1990.

No caso dos municípios de Livramento de Nossa Senhora e Dom Basílio, localizados na microrregião de Livramento do Brumado, a introdução de novas culturas é também recente, pois predominavam, nessa região, cultivos de subsistência, especialmente feijão e milho. Além dessas culturas, a pecuária bovina desempenhava um papel importante na formação da renda dos pequenos produtores. Na década de 1980, a implantação, pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), do projeto de irrigação do Vale do Rio Brumado implicou em uma nova dinâmica para a região. Inicialmente, pensava-se em expandir os cultivos de grãos (arroz, feijão e milho), no entanto, isso não persistiu e a introdução de cultivos comerciais de frutas tropicais, especialmente o de manga, produzida em grande escala e, mais recentemente, os de pinha, maracujá, banana, coco e acerola acabaram por retratar um novo panorama agrícola regional. Além dos grãos e das frutíferas, a olericultura, notadamente alho e cebola, vem sendo explorada na região, especialmente em Dom Basílio. Assim, as pequenas propriedades, nas quais predominaram cultivos de subsistência e a criação de gado *vacum* (conhecido regionalmente como “pé duro”),

passaram a introduzir novas culturas com fins comerciais. O maracujá começou a ser explorado a partir de meados da década de 1990.

O projeto de irrigação, portanto, modificou completamente a paisagem agrária com a presença de “bolsões verdes” introduzindo, predominantemente, fruteiras tropicais. No sudoeste, encontram-se cultivos de maracujá solteiros e consorciados com fruteiras perenes. Um dos principais consórcios adotados na região é o de maracujá com manga durante os dois primeiros anos de formação da mangueira. Essa forma de consórcio é empregada visando reduzir os custos de formação da mangueira, dado que a vida útil do maracujazeiro, nessa região, não ultrapassa um ano de vida, além de otimizar o uso de insumos e serviços (adubos, controle de plantas daninhas, uso da água para irrigação, entre outros).

O ciclo produtivo do maracujazeiro, nessa região, é curto, em função da presença de enfermidades fúngicas (fusariose) e viróticas (*woodiness*), levando os produtores a efetuar o plantio das mudas nos meses de janeiro e fevereiro, de forma adensada (1,0 a 1,5 m na linha de plantio), como forma de reduzir a incidência desses patógenos e fazer coincidir o curto período produtivo (três a seis meses) com o da entressafra (agosto a dezembro) de outras localidades.

### 2.3.1.1 Tipologia dos agentes de produção, comercialização e perfil das unidades produtivas

Nos municípios de Livramento de Nossa Senhora e Dom Basílio predominam produtores do tipo familiar e patronal nos cultivos de maracujá. Em média, o tamanho

das propriedades é inferior a 20 hectares e a maioria está entre 1 e 5 hectares (Tabela 4).

A relação de trabalho mais comum é a parceria agrícola<sup>4</sup>, na qual o proprietário da terra (parceiro outorgante) e o meeiro (parceiro outorgado) dividem a produção em partes iguais. Para o proprietário, a adoção do sistema de parceria é vantajosa quando comparado ao sistema de assalariamento convencional, uma vez que o cultivo do maracujá é intensivo em mão de obra e a contratação de trabalhadores fica sob a responsabilidade do meeiro. Alguns deles cultivam pequenas parcelas de terra com culturas de subsistência (geralmente mandioca consorciada com feijão e milho) e, nesse caso, não há repartição da renda gerada com o proprietário.

Tabela 4 – Principais características da produção de maracujá nos municípios de Livramento de Nossa Senhora, Dom Basílio, Eunápolis, Porto Seguro, Bahia, 2005

Características	Livramento de Nossa Senhora e Dom Basílio	Eunápolis e Porto Seguro
Tipologia do produtor	Familiar/ patronal	Patronal
Unidade de produção	Menor que 10 ha	Maior que 20 ha
Relação de trabalho	Meeiro/ assalariado/ familiar	Assalariado
Manejo do cultivo	Pouca mecanização	Mecanizado
Produtividade média	10 a 15 T/ha	20 a 25 T/ha
Safra	Agosto a dezembro	Novembro a julho
Mercado	Oligopsônico	Oligopólio
Comercialização	Presença de agentes de intermediação	Geralmente feita pelo próprio produtor

<sup>4</sup> A parceria agrícola é um sistema de trabalho regulamentado no Estatuto da Terra, lei 4.504 de 30 de novembro de 1964

Os proprietários de terra na região Sudoeste da Bahia, em sua grande maioria, são das localidades circunvizinhas. Em geral, possuem idade superior a 40 anos e nível médio incompleto de escolaridade. Os intermediários, por sua vez, são provenientes de outras regiões da Bahia ou de outros estados do país que, atraídos pelo recente dinamismo do eixo Livramento de Nossa Senhora - Dom Basílio, instalaram-se há cerca de 5 a 10 anos na região.

Em Eunápolis e Porto Seguro, diferentemente do Sudoeste da Bahia, o cultivo do maracujá é realizado em médias e grandes propriedades (algumas chegam a até 700 ha), do tipo patronal. Nessas unidades, o maracujá não é a principal atividade econômica, representando uma estratégia de diversificação agrícola dos produtores locais. Dessa forma, a área cultivada com maracujá não ultrapassa 10% da área total das propriedades.

O sistema de trabalho predominante é o assalariamento convencional, em que os trabalhadores desempenham diversas funções nas unidades de produção e nas diversas culturas.

Nos cultivos de maracujá, a mulher desempenha um papel relevante no manejo, pois geralmente exerce a atividade de polinização manual e, em alguns casos, também a seleção dos frutos. Essas duas tarefas necessitam de cuidados especiais no manuseio, sendo fundamentais na determinação da produtividade e na classificação do fruto, fatores esses de diferenciação do produto e, conseqüentemente, de determinação de preço.

As regiões estudadas empregam diferentes tecnologias. Em geral, os cultivos do sudoeste utilizam pouca mecanização, diferentemente do eixo Eunápolis - Porto

Seguro que é intensivo no uso desse fator. Essas diferenças interferem no custo de produção, pois a utilização da mecanização tende a reduzir os custos de aplicação de determinados insumos e serviços.

### 2.3.1.2 A estrutura de mercado e os canais de comercialização

O mercado de maracujá na região Sudoeste da Bahia possui reduzido número de compradores e elevado número de produtores, caracterizado como de estrutura oligopsonista. Assim, o preço é fortemente determinado pelos compradores que, em sua maioria, são os próprios donos dos armazéns locais onde é estocada a quase totalidade da produção do maracujá da região.

O cultivo de maracujá é um grande absorvedor de mão de obra, gerando renda e emprego, o que vem dinamizando o comércio local, contribuindo para a expansão de outros negócios, como hotéis, pousadas, restaurantes e bares.

A produção das pequenas propriedades é escoada para as feiras livres e os armazéns locais (intermediários). O maracujá proveniente das médias e grandes propriedades tem como destino os armazéns locais, sendo esse o principal canal de comercialização (Figura 12). No armazém, os frutos são selecionados e classificados de acordo com o tamanho e a aparência. Os frutos não classificados são denominados de refugo e, muitas vezes, são adquiridos pelas indústrias de processamento.

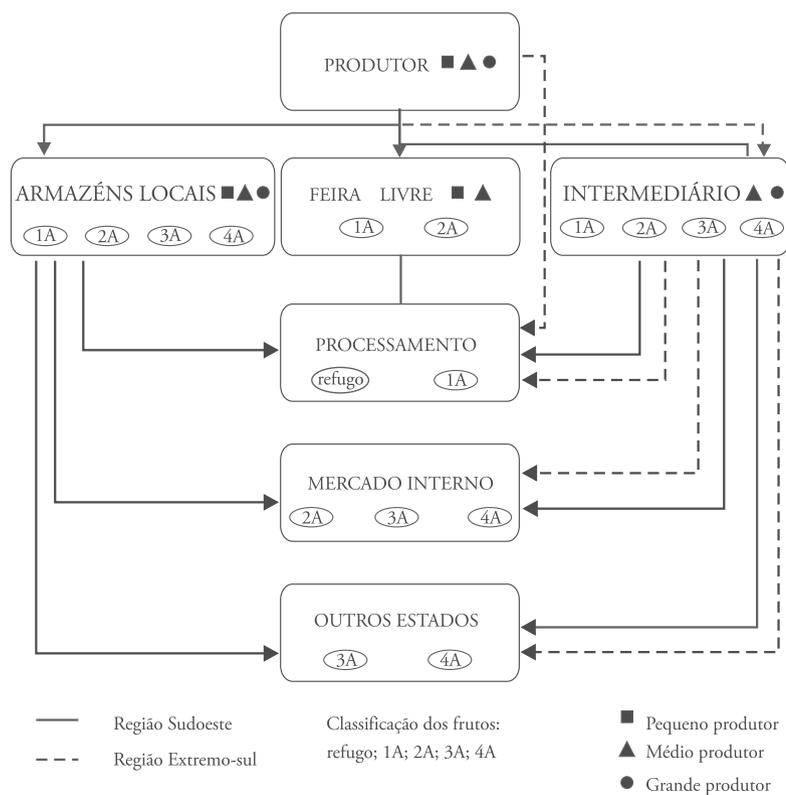


Figura 12 – Canais de comercialização do maracujá, Bahia, 2006.

Em algumas propriedades, a produção é comercializada diretamente nas unidades produtoras por intermediários provenientes de outras regiões. Nesse caso, o produtor faz a seleção do fruto e, portanto, recebe um diferencial de preço pelo processo de seleção.

O intermediário escolhe os frutos com melhor classificação para mercados mais exigentes, especialmente o do sudeste do país, permanecendo o restante na Bahia, para suprimento

das indústrias processadoras e mercados menos exigentes (Figura 12).

No extremo-sul, o mercado apresenta um reduzido número de vendedores para um maior número de compradores, caracterizando-se como estrutura oligopolista de produção. Nessa região, o produtor é o principal agente de comercialização, atuando na logística de intermediação, o que, de certa forma, propicia um melhor poder de barganha. Em geral, a produção segue diretamente das unidades produtoras para os grandes centros urbanos do sudeste do país ou para indústrias de processamento localizadas na Bahia, reduzindo, com isso, o processo de intermediação na comercialização. Pela proximidade, os produtores de maracujá do extremo-sul baiano sofrem concorrência direta com os produtores do Espírito Santo, especialmente do Município de Linhares.

Muitas vezes a escolha do mercado-destino não se baseia unicamente no preço, mas nos custos que envolvem a decisão da venda para processamento ou *in natura*. Em algumas situações, a embalagem, a seleção e o transporte do produto acabam elevando os custos, tornando-o menos competitivo.

### 2.3.1.3 Transmissão de preços entre mercados

De acordo com o comportamento do preço nos três níveis de mercado (produtor, atacado e varejo), de janeiro de 1999 a janeiro de 2004, observa-se uma relação bidirecional de causalidade dos preços em nível de produtor e varejo (Tabela 5), indicando interdependência entre esses mercados. Esse sentido da causalidade pode ser explicado por fatores adversos que comprometem a produção,

total ou parcialmente, especialmente os climáticos, que provocam elevação dos custos de produção, afetam o preço, chegando esse aumento até o preço praticado no mercado consumidor (varejo).

Tabela 5 – Teste de causalidade de Granger para as séries mensais de preço em nível de produtor, atacado e varejo, de janeiro de 1999 a janeiro de 2004

Hipótese nula	F	Probabilidade	Decisão
PV não causa PP	4,9758	0,0296	Rejeito
PP não causa PV	10,9896	0,0016	Rejeito
PA não causa PP	3,1500	0,0812	Rejeito
PP não causa PA	1,2397	0,2701	Não-rejeito
PA não causa PV	1,7972	0,1853	Não-rejeito
PV não causa PA	0,0016	0,9677	Não-rejeito

Nota: PV (preço em nível de varejo), PP (preço em nível de produtor), PA (preço em nível de atacado). Nível de significância de 5%.

Fonte: PIRES et al. (2008).

Ao examinar o preço do varejo em relação ao atacado, percebe-se que os mercados agem de forma independente, no período analisado. Esse resultado sinaliza que nenhum mercado (atacado ou varejo) iniciou os movimentos de preços. Por outro lado, percebe-se que o preço recebido pelo produtor de maracujá está fortemente atrelado ao mercado atacadista.

Avaliando-se o tempo de resposta de transmissão de preços entre os mercados varejista e produtor, percebe-se que, em torno de 12 meses, as variações ocorridas entre esses mercados são completamente absorvidas nos preços, independentemente do sentido da causalidade (Figura 13).

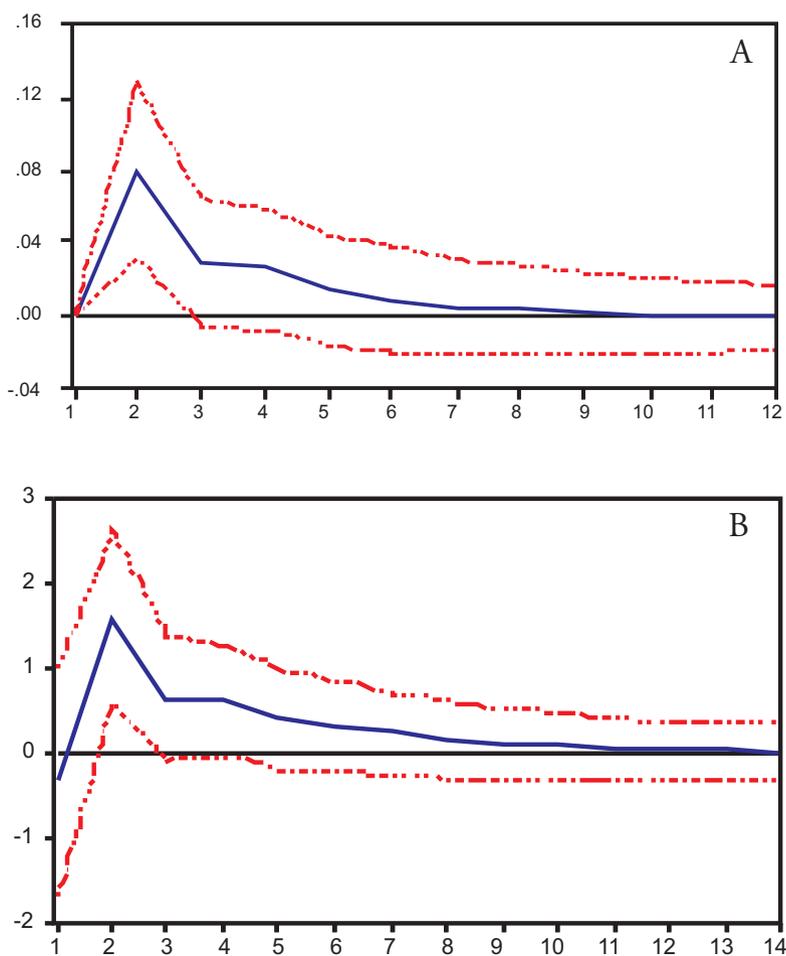


Figura 13 – Tempo de resposta do mercado varejista aos choques nos preços em nível de varejo em relação ao produtor (A) e do produtor em relação ao varejo (B).

Fonte: PIRES et al. (2008).

### 3 Mercado externo

Os principais produtores mundiais se concentram, basicamente, na América do Sul (Brasil, Colômbia, Peru e Equador). As exportações brasileiras de fruta *in natura* destinam-se, principalmente, aos países europeus (Banco do Nordeste, 1999). Argentina e Uruguai vêm se revelando como importadores, no entanto, esses mercados são ainda incipientes, dado que o consumo predominante nesses países é o de frutas de clima temperado e não tropical. Porém, a perspectiva de expansão desses mercados no médio e curto prazos pode representar lucratividade para os produtores do Brasil, principalmente pelos acordos de livre comércio entre países do Mercosul. Nesse mercado destaca-se a Argentina como importante comprador da fruta brasileira.

Assim, o consumidor alvo das exportações brasileiras de maracujá *in natura* podem vir a ser os países que compõem o Mercosul, pois há mais restrições e limitações para comercialização da fruta sob esta forma em mercados da Europa, América do Norte e Ásia, especialmente pelos custos adicionais de transporte e manutenção da qualidade. Acrescente-se a isso, as barreiras fitossanitárias que são muito rígidas, especialmente as norte americanas quanto à obrigatoriedade de licenças prévias de importação, tratamentos especiais e a exigência de admissão de vários produtos em unidades portuárias específicas.

O comércio de frutas frescas no mercado internacional é pouco relevante, pois há rápida maturação do fruto após a colheita, sendo necessário que o escoamento seja feito, por exemplo, via transporte aéreo, o que encarece o preço final do produto. Nesse sentido, o mercado restringe-se

ao que se convencionou denominar de suco concentrado, que vem crescendo a uma taxa de 30% a.a., ao longo dos últimos cinco anos.

Atualmente, a maior parte das exportações brasileiras tem como mercados destino os Estados Unidos (31%) e Países Baixos (19%), especialmente Holanda, conforme dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil, para o ano de 2005. No entanto, países como Cabo Verde, Angola e Porto Rico importam o produto brasileiro, mas acabam realizando o sistema de triangulação, atuando no mercado internacional como intermediários na comercialização. As exportações de suco concentrado representaram US\$ 24,5 milhões de divisas para o país no ano de 2005, o que corresponde a quase 80% do total gerado com as exportações do maracujá.

Mesmo a Bahia sendo o principal produtor, a sua participação no mercado internacional vem se reduzindo, passando de 26%, em 2000, para 6%, em 2005. No comércio externo, os estados que mais se destacam são Ceará, São Paulo e Espírito Santo. O Estado do Ceará vem solidificando sua posição e atualmente sua participação é de mais de 25% do volume comercializado de suco concentrado.

A posição da Bahia, de maior produtor, vem sofrendo forte concorrência do Estado do Espírito Santo, que tem expandido sua produção a uma taxa sete vezes maior em comparação com a da Bahia. Tal fato se deve, principalmente, à incorporação de novas áreas para cultivo e elevação nos níveis de produtividade. Enquanto a média brasileira foi de pouco mais de 13 T/ha/ano, o Espírito Santo conseguiu atingir 25 T/ha/ano, crescimento de 8% a.a. nos últimos 14

anos, e a Bahia quase 13 T/ha/ano, crescimento de 4% a.a. nesse mesmo período.

Os esforços de crescimento da produção e produtividade do Espírito Santo vêm sendo traduzidos na sua participação no mercado internacional de suco de maracujá, onde já ocupa a terceira posição entre os maiores exportadores brasileiros. Nesse sentido, verifica-se que a Bahia tem um grande desafio a enfrentar, que é conseguir se inserir no mercado externo, pois nele geralmente os preços são mais compensadores se comparados ao mercado doméstico, proporcionando assim aumento de divisas para o estado.

Quanto às exportações de suco concentrado (a 50° ou 60° Brix), estas representam os maiores ganhos de divisas para o Brasil, sendo Bahia e São Paulo os principais exportadores. Holanda, Estados Unidos, Porto Rico, Japão e Alemanha, juntos, importam quase 80% do total do suco concentrado brasileiro. Em nível mundial, Porto Rico concentra a base da cadeia produtiva de envasamento e embalagem de sucos, pois grandes processadoras de frutas tropicais norte-americanas e europeias estão instaladas nesse país.

De maneira geral, os concentrados e congelados de maracujá, após certificação do padrão de qualidade concedida dentro das normas internacionais pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, são embarcados no Porto de Santos para os países importadores. O produto, em geral, segue rotas intermediárias, para ser diluído, envasado e embalado, até atingir o destino final.

Quanto ao fator preço, é no mercado de suco concentrado de maracujá que encontramos os melhores níveis; no entanto, nos últimos cinco anos, a tendência tem sido de queda, chegando a US\$ 1,51/kg, enquanto

no mercado de fruta *in natura* o preço médio oscila em torno US\$ 1,09, e no de fruta conservada, em US\$ 0,68/kg. Os preços apresentam maior estabilidade no mercado de fruta conservada (PIRES; MATA, 2004). Comparando-se os preços de maracujá *in natura* praticados no mercado interno com os preços externos, observa-se que os produtores podem aumentar a renda por meio das exportações. Assim, o processamento agroindustrial como mecanismo de agregação de valor tende a possibilitar melhores preços do produto, especialmente no comércio internacional.

## REFERÊNCIAS

BANCO DO NORDESTE. **Frutas e legumes preservados e embalados para mercado europeu**: um levantamento do mercado dos Países Baixos e outros mercados importantes da União Europeia. Fortaleza: BNB, 1999.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretária de Comércio Exterior. **Sistema de análises das informações de comércio exterior (Alice – Web)**. Brasília, DF: Aliceweb, [200-]. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 9 mar. 2006.

CARDOSO, C. E. L. Maracujá Brejões. In: PALESTRA, 2007. **Trabalho apresentado...** Brejões, 2007.

EMPRESA BAIANA DE ALIMENTOS (EBAL). **Calendário de comercialização de frutas**. [200-]. Salvador: Ebal, [200-]. Disponível em: <<http://www.ebal.ba.gov.br>>. Acesso em: 15 jul. 2008.

\_\_\_\_\_. **Comercialização dos hortifrutigranjeiros**: Salvador-BA, 1990 a 2007. (2008). Salvador: Ebal, 2008. Disponível em: <<http://www.ebal.ba.gov.br>>. Acesso em: 15 jul. 2008.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **FGVDados**. [Rio de Janeiro]: FGV, 2008. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br>>. Acesso em: 15 jul. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Censo Agropecuário 1996**. [Rio de Janeiro]: IBGE, [200-]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 27 jun. 2007.

\_\_\_\_\_. **Produção agrícola municipal**. 2006. [Rio de Janeiro]: IBGE, [200-]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 jun. 2011.

GONZÁLEZ, M. A. S. **O que é análise estatística?** São Leopoldo: Unisinos, 2000. Disponível em: <<http://www.inf.unisinos.br/~gonzalez/valor/inferenc/testes/tester.html>>. Acesso em 15 jun. 2008.

LIMA, A. de A. et al. Comercialização do maracujazeiro. **Maracujá em foco**, Cruz das Almas, n. 29, ed. 1., p. 1, ago. 2006. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto\\_em\\_foco/maracuja\\_29.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto_em_foco/maracuja_29.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2008.

PIRES, M. de M. et al. Custo de produção e rentabilidade da cultura do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. **Maracujá: produção e comercialização**. Vitória da Conquista: UESB, 1993. p. 223-233.

PIRES, M. de M.; MATA, H. T. da C. Uma abordagem econômica e mercadológica para a cultura do maracujá no Brasil. In: LIMA, A. de A. (Org.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2004. p. 325-343. (Mandioca e fruticultura)

SÃO JOSÉ, A. R. A cultura do maracujá nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 3-17.

RAGONHA, E. **Caracterização e tendências do mercado interno do maracujá amarelo**. [S.l.]: TODA FRUTA com.br, 2004. Disponível em: <[http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp?conteudo=6745](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=6745)>. Acesso em: 15 jun. 2008.

THE ECUADORIAN PASSION FRUIT PROCESSOR'S ASSOCIATION, EPPA. **Official Press Release 11/021506**. Guayaquil: EPPA, 2006. Disponível em: <[http://www.ititropicals.com/News\\_Library/press33.html](http://www.ititropicals.com/News_Library/press33.html)>. Acesso em: 6 mar. 2006.

# MARACUJÁ: ETNOFARMACOLOGIA E CIÊNCIA

Aline Oliveira da Conceição  
Lorena Mendes Araújo

O uso de plantas medicinais como recurso terapêutico destinado a evitar ou combater as doenças faz parte da própria evolução histórica da humanidade. É tão antigo quanto o *Homo sapiens*, e é difundido em praticamente todas as civilizações ou culturas diversas. No território brasileiro, diante da enorme diversidade vegetal, a possibilidade de encontrar plantas medicinais sempre foi significativa e, além disso, tem sido marcante na indústria farmacêutica contemporânea (BARALHO, 2002; CARLINI, 2003; GURGEL, 2004).

O maracujá que, na língua tupi, quer dizer “alimento em forma de cuia”, é uma das primeiras frutas silvestres que os descobridores conheceram nas Américas, tal como é descrita a seguir:

[...] e a digna de estima e consideração, flôr de maracujá, pela formosura ella, varias côres e que e composta, raios formosos que lança, com outras particularidades dignas de notar que dá um fruto do tamanho de uma pinha, muito regalado, cujo miolo que é como o da abóbora, se serve ou come ás colheradas, com dar muito e maravilhoso cheiro, e destesha quatro castas: uma chamada maracujá-açu, por grande, e o segundo maracujá-peróba, excellente pea conserva, a terceira maracujá-mexira, a quarta maracujá-

mirim, por pequena, que todas fazem mui boas latadas e dão igual sombra<sup>1</sup>.

Os maracujás ou flores-da-paixão já eram conhecidos e utilizados na América antes da chegada dos primeiros europeus, e relatos históricos do uso medicamentoso dessas espécies fazem referência a sua propriedade contra febre (GURGEL, 2004). Hoje, o seu principal uso está na alimentação na forma de sucos, doces, geleias, sorvetes e licores. E, além do seu uso na alimentação, a literatura etnofarmacológica registra sua indicação como tranquilizante suave, no combate à insônia, às convulsões e às contrações musculares bruscas, na forma de infusão (LORENZI; MATOS, 2002; SANTOS et al., 2006).

Várias espécies de maracujá, silvestres ou cultivadas, são tradicionalmente conhecidas no âmbito da medicina popular em quase todos os países ocidentais e na Ásia. Algumas estão incluídas na farmacopeia ou são aceitas oficialmente para uso medicamentoso, como *Passiflora alata* Dryander no Brasil (Farmacopéia Brasileira de 1977), cujo extrato das folhas é utilizado como um componente ativo de muitas preparações farmacêuticas registradas, e *Passiflora incarnata* L. na América do Norte e França. As folhas de *P. edulis* também são muito utilizadas nas preparações farmacêuticas e como flavorizante e na produção de suco nas indústrias, dando-se destaque à região Nordeste do Brasil, onde o maracujá é amplamente cultivado para fins industriais (PETRY et al., 2001; LORENZI; MATOS, 2002). Várias outras espécies, tanto silvestres como cultivadas, são também utilizadas pelo povo, para diversos fins, e maracujá, maracujá-de-suco, maracujá-azedo, maracujá-liso, maracujá-

---

<sup>1</sup> Diálogos da Grandeza do Brasil, 1583 de autoria de Brandônio ou Brandão citado por Baralho 2002.

peroba, maracujazeiro, maracujá-ácido, maracujá-guaçu, maracujá-silvestre, *Passiflora*, maracujá-doce indicam os vários nomes vernaculares, de acordo com as diferentes espécies que esta planta pode apresentar. Exemplos de espécies de *Passiflora* utilizadas na cultura popular encontram-se descritas no Quadro 1:

Quadro 1 - Uso popular de diferentes espécies de *Passiflora* no Brasil

Espécie	Nome vernacular	Uso etnofarmacológico	Referência
<i>Passiflora caerulea</i>	Flor-da-paixão azul	Sedativo e ansiolítico	DHAWAN et al., 2004
<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Maracujá-amarelo; Maracujá-roxo; Maracujá-azedo; Granadilla	Sedativo, diurético, anti-helmíntico, anti-diarreico, estimulante, tônico e no tratamento da hipertensão, sintomas de menopausa e cólica em crianças. Na forma de spray (extrato etanólico) é utilizado contra insônia.	DHAWAN et al., 2004
<i>Passiflora foetida</i>	Maracujá-de-pedra; Maracujá-de-cheiro; maracujá-de-cobra; maracujá-de-lagartinho	Loções ou emplastos para erisipela e dermatites.	CERVI, 1990
<i>Passiflora incarnata</i>	Flor-da-paixão, maracujá, maracujá-guaçu, maracujá-silvestre, <i>Passiflora</i>	Analgésico, anti-espasmódico, anti-asmático, vermífugo e sedativo.	CERVI, 1990
<i>Passiflora maliformis</i> Linn.	Maracujá-maçã; maracujá-de-osso	Febre intermitente.	MELO, 2003
<i>Passiflora alata</i> Curtis	Maracujá-doce	Solução oral (5 mL- 3 vezes ao dia – Farmacopéia Brasileira) – indicado contra insônia, ansiedade, tosse seca, irritação da mucosa respiratória, alterações nervosas na menopausa e algumas condições de dor.	MELO, 2003; BERNACCI et al., 2003
<i>Passiflora quadrangularis</i>	Maracujá-açu	Nutricional, insônia, epilepsia e cefaleia.	VIEIRA, 1992

Fonte: A partir das referências citadas ao longo do texto.

Em vista do amplo uso na medicina popular da família Passifloraceae, embora concentrados nas espécies utilizadas comercialmente, *P. incarnata* e *P. edulis*, vários estudos fitoquímicos já foram realizados, gerando uma ampla lista de constituintes que variam entre as espécies. De um modo geral, são encontrados ácidos fenólicos, cumarinas, fitosteróis e heterosídeos cianogênicos, maltol, alcaloides indólicos e numerosos flavonoides (SIMÕES, 1999; DHAWAN et al., 2004). Entretanto, apesar da presença de uma grande variedade de fitoconstituintes já descritos para diferentes espécies do gênero *Passiflora*, poucos estudos que validam suas propriedades farmacológicas estão disponíveis na literatura científica. Além disso, a maioria dos trabalhos farmacológicos tem dado enfoque ao efeito ansiolítico destas espécies (DHAWAN, 2004).

Os estudos em animais comprovam a ação ansiolítica de extratos e de substâncias puras isoladas (flavonoides) de diferentes espécies de *Passiflora* e enfatizam a importância da padronização e obtenção de extratos vegetais de partes específicas das plantas, como, por exemplo, de folhas sem a presença das flores (DHAWAN et al., 2001; PETRY et al., 2001; DHAWAN et al., 2002; SANTOS et al., 2005; COLETA et al., 2006; SANTOS, 2006; CASTRO et al., 2007). Da mesma forma, os efeitos anti-hipertensivo (ICHIMURA et al., 2006) e anti-tussígeno (DHAWAN et al., 2002; DHAWAN et al., 2003) foram testados através de experimentos em animais, corroborando os relatos “folclóricos” do uso de espécies de *Passiflora* contra hipertensão e asma brônquica, bronquite e outras disfunções respiratórias.

Esses estudos em animais confirmam a atividade

ansiolítica das diferentes espécies de *Passiflora* utilizadas na fitoterapia, contendo constituintes fitoquímicos, comuns a esta família; entretanto os estudos em humanos são raros e não conclusivos (WHEATLEY, 2005). Ensaio clínico realizado por AKHONDZADEH et al., (2001) demonstrou ação benéfica do extrato de *Passiflora* somente em associação com benzodiazepínicos, e não a utilização isolada desta planta no tratamento do transtorno da ansiedade generalizada (TAG/GAD - Generalized Anxiety Disorder). Da mesma forma, Ernest (2006) não observou qualquer efeito significativo na diminuição da ansiedade em pacientes tratados com tintura de maracujá. Esses autores observaram somente a atenuação dos efeitos adversos quando compararam esses resultados com pacientes que receberam concomitantemente ansiolíticos sintéticos.

Claramente, os esforços dos estudos experimentais *in vitro* e *in vivo* têm sido direcionados ao efeito ansiolítico das espécies de *Passiflora*. No entanto, alguns estudos envolvendo outras atividades biológicas destas plantas podem ser encontrados na literatura como, por exemplo, efeito antiinflamatório (VARGAS et al., 2007; MONTANHER et al., 2007) e indutor de cicatrização (BEZERRA et al., 2006; GARROS et al., 2006) das espécies brasileiras *P. alata* e *P. edulis*. Também foram descritas atividade antiviral (MÜLLER et al., 2004) e antifúngica (PELEGRINI et al., 2006) de *P. edulis* e anti-*Helicobacter pylori* do extrato de *P. incarnata* (MAHADY et al., 2005).

Assim, a inexpressividade de relatos quanto à propriedade antimicrobiana de espécies de *Passiflora* motivou nosso grupo de pesquisa de Produtos Naturais da Universidade Estadual de Santa Cruz a realizar o estudo

de avaliação da atividade antibacteriana das folhas de *Passiflora alata* Curtis (ARAÚJO et al., 2005). O estudo utilizou bactérias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*) e Gram-negativas (*Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosas*), visando identificar novas propriedades biológicas desta espécie.

Para a realização do experimento, as folhas de *P. alata* foram coletadas na Fazenda Nova Canaã, no Município de Ilhéus, Bahia, em abril de 2005, e com base na indicação da cultura popular foram escolhidas frações hidroalcoólicas como tintura a 7% diluídas em diferentes proporções (20%, 50%, 80% e 100%) e extrato etanólico impregnado em discos de papel filtro em concentrações que variaram de 2 a 28 mg.

Os resultados obtidos mostraram variação na inibição do crescimento de acordo com a espécie bacteriana e a preparação utilizada no teste. Através da técnica de orifícios em gel de agar, observou-se fraca inibição do crescimento bacteriano em diferentes diluições da tintura, visto pela medida do diâmetro de inibição em comparação com os controles (Tabela 1).

Da mesma forma, utilizando extrato etanólico impregnado em disco não foi observada ação antibacteriana sobre nenhuma das bactérias utilizadas neste experimento (Figura 1).

Tabela 1 - Medidas dos halos de inibição obtidos na avaliação da atividade antimicrobiana da tintura de *Passiflora alata* Curtis sobre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas através da técnica de difusão radial em orifícios

Diluição do extrato	Bactérias			
	<i>S. aureus</i> (ATCC- 25923) (mm)	<i>E. faecalis</i> (ATCC-25212) (mm)	<i>E. coli</i> (ATCC-35218) (mm)	<i>P. aeruginosa</i> (ATCC-27853) (mm)
100%	14,00 ±3,33	13,5 ±7,5	15,00 ±4,00	10,67 ±1,11
80%	12,67 ±2,44	12,5 ±6,5	11,33 ±1,11	12,00 ±1,33
50%	10,33 ±2,89	12 ±6	7,67 ±1,11	11,00 ±4,67
20%	10,67 ±3,11	10 ±4	9,33 ±3,11	11,00 ±6,00
Etanol absoluto	10,00 ±1,33	9,5 ±3,5	9,00 ±2,67	10,00 ±3,33
Cloranfenicol- 50µg/ml	37,67 ±9,56	42 ±3	34,33 ±3,11	22,67 ±5,11

Nota: Os resultados representam a média e o desvio médio (SEM) de três repetições independentes, a exceção do estudo feito em *E. faecalis* onde foram utilizadas apenas duas repetições.

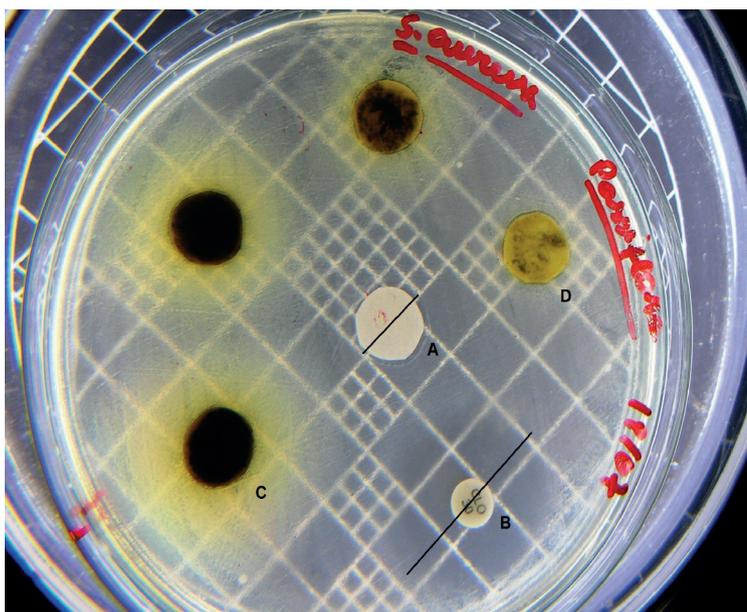


Figura 1 - Detecção da atividade antimicrobiana de *P. alata* sobre *S. aureus* utilizando a técnica de difusão em agar com discos impregnados com extrato etanólico, em diferentes concentrações. As barras indicam a medida do diâmetro do halo de inibição: (A) controle com etanol absoluto (13 mm), (B) controle com cloranfenicol (30 mm). Disco impregnado com extrato etanólico de *P. alata* a uma concentração entre 2 mg (10 mm) (C) e 28 mg (11 mm) (D).

Os resultados obtidos através destes experimentos indicaram que, possivelmente, *P. alata* não apresenta atividade antimicrobiana significativa para as bactérias estudadas. Entretanto, não descartamos a presença desta atividade biológica em outras formas de extração (aquosa,

por exemplo), partes da planta (raiz e frutos) ou mesmo outras espécies de *Passiflora*.

Estes resultados preliminares vêm corroborar as indicações oriundas da sabedoria popular. As indicações para o uso de *P. alata* estão relacionadas às alterações do sistema nervoso e respiratório (VIEIRA, 1992) e não às infecções bacterianas.

Assim, com base nos estudos encontrados em literatura e na disponibilidade do recurso vegetal, o maracujá apresenta comprovadamente imenso potencial para a geração de novos fármacos e produtos benéficos à saúde. O potencial farmacológico do maracujá abre uma nova perspectiva sob o ponto de vista produtivo, contribuindo dessa forma à sustentabilidade do mercado brasileiro do maracujá. Entretanto, a regulação do seu uso e registro como fitoterápico merece ser discutida e reconhece-se a necessidade de estudos multidisciplinares complementares para um melhor aprendizado sobre as propriedades medicinais dessa planta.

## REFERÊNCIAS

AKHONDZADEH, S. et al. Passionflower in the treatment of generalized anxiety: a pilot double-blind randomized controlled trial with oxazepam. **Clinical Pharmacology & Therapeutics Journal**, [Alexandria, USA], v. 26, n. 5, p.363-367, [May?] 2001.

ARAÚJO, L. M. A. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana das folhas de *Passiflora alata* Curtis (maracujá-doce). SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11.; SEMANA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ, 8., 2005, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus, UESC, 2005. p. 239 . 1 CD-ROM.

BARALHO, L. Do Jardim do Éden às Terras de Vera Cruz. **Episteme**, [S.l.], p. 71-93, 2002.

BERNACCI, L. C.; MELETTI, L. M. M., SCOTT, M. D. S. Maracujá-doce: o autor, a obra e a data da publicação de *Passiflora alata* (Passifloraceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, [Jaboticabal], v. 25, n. 2, p. 355-356, ago. 2003.

BEZERRA, J. A. et al. Extract of *Passiflora edulis* in the healing of colonic anastomosis in rats: a tensiometric and morphologic study. **Acta Cirúrgica Brasileira**, [S.l.], v. 21, suplemento 3, p. 16-25, 2006.

CARLINI, E. A. Plants and the central nervous system. **Pharmacol Biochemistry and Behavior**, [London], v. 75, n. 3, p. 501-512, June. 2003.

CERVI, A. C. Estudo sobre Passifloraceae I: ocorrência de *Passiflora foetida* L. Var. *Nigelliflora* (Hooker) masters e *Passiflora warmingii* masters no Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, [Curitiba], v. 19, n. 1, 2, 3, 4, p. 159-169, 1990.

COLETA, M. et al. Neuropharmacological evaluation of the putative anxiolytic effects of *Passiflora edulis* Sims, its sub-fractions and flavonoid constituents. **Phytotherapy Research**, [S.l.], v. 20, n. 12, p.1067-1073, Dec. 2006.

CASTRO, P. C. de et al. Possible anxiolytic effect of two extracts of *Passiflora quadrangularis* L. in experimental models. **Phytotherapy Research**, [S.l.], v. 21, n. 5, p. 481-484, May 2007.

DHAWAN, K.; DHAWAN, S.; SHARMA, A. *Passiflora*: a review update. **Journal of Ethnopharmacol**, [New York], v. 94, n. 1, p.1-23, July/Sept. 2004.

DHAWAN, K. et al. Anxiolytic activity of aerial and underground parts of *Passiflora incarnata*. **Fitoterapia**, [New York], v. 72, n. 8, p. 922-926, Dec. 2001.

\_\_\_\_\_. Comparative anxiolytic activity profile of various preparations of *Passiflora incarnata* Linnaeus: a comment on medicinal plants' standardization. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**, [New Rochelle], v. 8, n. 3, p. 283-291, Jun. 2002.

\_\_\_\_\_. Antiasthmatic activity of the methanol extract of leaves of *Passiflora incarnata*. **Phytotherapy Research**, [London] v. 17, n. 7, p. 821-822, Aug. 2003.

DHAWAN, K.; KUMAR, S.; SHARMA, A. Antitussive activity of the methanol extract of *Passiflora incarnata* leaves. **Fitoterapia**, [New York], v. 73, n. 5, p. 397-399, Aug. 2002.

ERNST, E. Herbal remedies for anxiety - a systemic review of controlled clinical trials. **Phytomedicine**, [New York], v. 13, n. 3, p. 205-208, Feb. 2006.

GARROS, I. C. et al. Extract from *Passiflora edulis* on the healing of open wounds in rats: morphometric and histological study. **Acta Cirúrgica Brasileira**, [S.l.], v. 21, n. 3, p.55-65, 2006.

GURGEL, C. A fitoterapia indígena no Brasil Colonial (Os primeiros dois séculos). In: SEMINÁRIO TEMÁTICO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS. Campinas. [Anais...?] Campinas: Departamento de Clínica Médica, PUC, 2004.

ICHIMURA, T. et al. Antihypertensive effect of an extract of *Passiflora edulis* rind in spontaneously hypertensive rats. **Biosci Biotechnol Biochem**, [Bethesda], v. 70, n. 3, p. 718-21, Mar. 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil-** nativas e exóticas. [Nova Odessa]: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2002.

MAHADY, G. B. et al. *In vitro* susceptibility of *Helicobacter pylori* to botanical extracts used traditionally for the treatment of gastrointestinal disorders. **Phytotherapy Research**, [Hoboken], v. 19, n. 11, p. 988-91, Nov. 2005.

- MELO, B. **Maracujá**. [Uberlândia, 2003]. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br>>. Acesso em: 28 mar. 2007.
- MONTANHER, A. B. et al. Evidence of anti-inflammatory effects of *Passiflora edulis* in an inflammation model. **Journal of Ethnopharmacology**, [New York], v. 109, n. 2, p. 281-288, Jan. 2007.
- MÜLLER, V. et al. Antiviral evaluation of aqueous extracts from *Passiflora edulis*. Encontro Nacional de Virologia, 15., São Pedro, SP. [Anais...?] São Pedro: [s.n.], 2004.
- PELEGRINI, P. B. et al. An antifungal peptide from passion fruit (*Passiflora edulis*) seeds with similarities to 2S albumin proteins. **Biochimica et Biophysica Acta**, [New York], v. 1764, n. 6, p. 1141-1146, June 2006.
- PETRY, R. D. et al. Comparative pharmacological study of hydroethanol extracts of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* leaves. **Phytotherapy Research**, [Hoboken], v. 15, n. 2, p. 162-164, Mar. 2001.
- SANTOS, K. C. et al. *Passiflora actinia* Hooker extracts and fractions induce catalepsy in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, [New York], v. 100, n. 3, p. 306-309, Sept. 2005.
- SANTOS, K. C. et al. Sedative and anxiolytic effects of methanolic extract from the leaves of *Passiflora actinia*. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, [Curitiba], v. 49, n. 4, p. 565-573, July 2006.
- SIMÕES, E. A. **Farmacognosia - Da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Editora UFRGS; Florianópolis: Editora UFSc, 1999.
- VARGAS, A. J. et al. *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* spray-dried aqueous extracts inhibit inflammation in mouse model of pleurisy. **Fitoterapia**, [New York], v. 78, n. 2, p. 112-119, Feb. 2007.
- VIEIRA, L. S. **Fitoterapia da Amazônia: manual de plantas medicinais (a farmácia de Deus)**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992.
- WHEATLEY, D. Medicinal plants for insomnia: a review of their pharmacology, efficacy and tolerability. **Journal of Psychopharmacology**, [S.l.], v. 19, n. 4, p. 414-421, July 2005.

# ÁCAROS FITÓFAGOS ASSOCIADOS AO MARACUJAZEIRO

Anibal Ramadan Oliveira  
Aloyséia Cristina da Silva Noronha

Ácaros são artrópodes diminutos, geralmente menores do que um milímetro, relacionados às aranhas, escorpiões e carrapatos. Como a maioria dos aracnídeos, grande parte dos ácaros é de vida livre. Alguns ácaros, no entanto, são parasitas de plantas. As principais espécies parasitas de plantas, denominadas fitófagas, pertencem às famílias Eriophyidae (microácaros), Tarsonemidae (tarsonemídeos), Tenuipalpidae (ácaros-planos) e Tetranychidae (ácaros-de-teia). Alimentam-se do conteúdo citoplasmático das células vegetais, que perfuram através de quelíceras em forma de estiletos. Algumas espécies são generalistas, podendo atacar plantas de várias famílias, e outras são especializadas em apenas algumas famílias, gêneros ou espécies vegetais.

Embora não existam produtos químicos acaricidas registrados para o maracujazeiro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), ataques de ácaros a essa cultura podem ser bastante danosos, ou pela destruição de células durante a alimentação ou pela inoculação de viroses. Sete espécies de ácaros fitófagos têm sido relatadas causando danos diretos ou indiretos ao maracujazeiro no Brasil: *Brevipalpus obovatus* (Donnadieu), *B. phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)

(Tarsonemidae), *Tetranychus desertorum* Banks, *T. marianae* McGregor, *T. mexicanus* (McGregor) e *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Tetranychidae) (CAVALCANTE et al., 2006; NORONHA, 2006; MELO; NORONHA, 2007; MORAES; FLECHTMANN, 2008).

O texto a seguir reúne, de maneira resumida, informações e fotografias úteis para o reconhecimento de ácaros fitófagos associados ao maracujazeiro no país. As informações foram compiladas de Flechtmann (1979), Oliveira (1987), Gondim Jr. e Oliveira (2001), Noronha et al. (2004) e Moraes e Flechtmann (2008). Instruções básicas para preparação e montagem simplificada de ácaros em lâminas para observação ao microscópio também foram incluídas.

### **Ácaros-vermelhos (*T. mexicanus*, *T. desertorum* e *T. marianae*) – Figura 1**

Conhecidos como ácaros-vermelhos devido à coloração vermelha intensa das fêmeas, estas são quase duas vezes maiores que os machos, de coloração amarelada e com a extremidade posterior do corpo mais afilada. Todos os estágios de desenvolvimento (ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto) são encontrados em folhas de todas as idades, principalmente na face inferior. Tecem teias, nas quais as fêmeas depositam os ovos. Os ovos são esféricos e transparentes, exibindo coloração escura no período próximo à eclosão das larvas. As maiores infestações ocorrem nos meses mais secos e quentes, causando pequenas manchas branco-amareladas ou prateadas nas folhas, seguidas de secamento e queda.

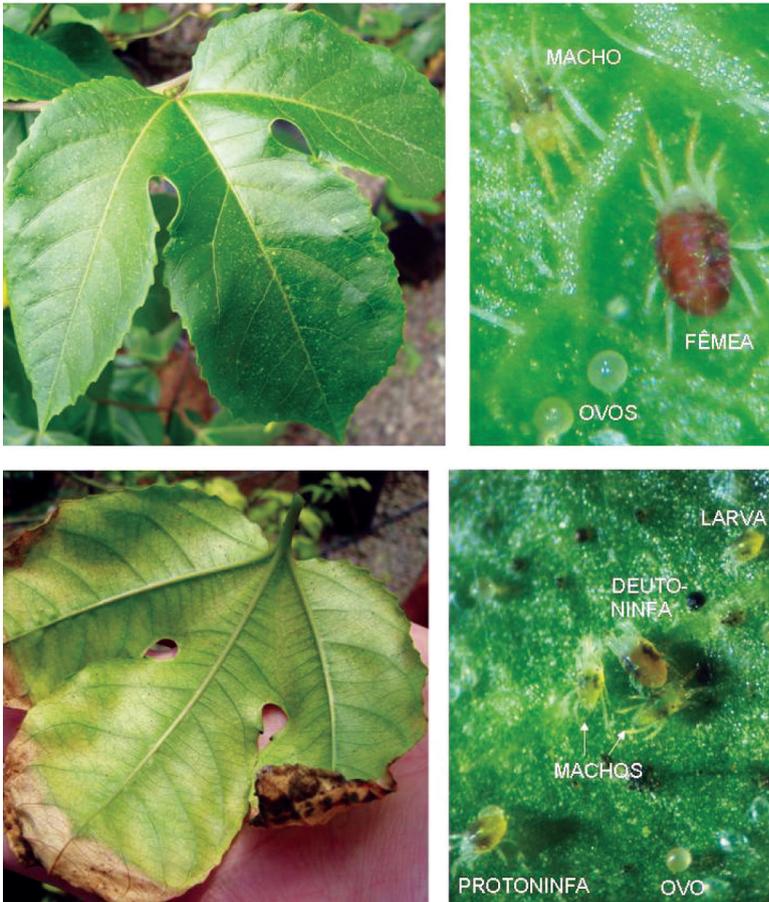


Figura 1 – Ácaro-vermelho *Tetranychus marianae* McGregor (Tetranychidae). Danos e aparência dos estágios de desenvolvimento ao estereomicroscópio.

Fonte: Anibal R. Oliveira.

### Ácaro-verde (*M. tanajoa*) – Figura 2

Esses ácaros têm a coloração verde. Assim como nos ácaros-vermelhos, os machos são menores e apresentam a extremidade posterior do corpo mais afilada do que a das fêmeas. Passam

pelos mesmos estágios de desenvolvimento dos ácaros-vermelhos. Embora altas populações dessa espécie sejam encontradas principalmente em plantas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), Moraes et al. (1995) relataram a ocorrência, frequente em todos os estágios de desenvolvimento desse ácaro em maracujazeiros da espécie *Passiflora cincinnata* Mart., crescendo espontaneamente em plantios de mandioca nos estados da Bahia e de Pernambuco (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Foi confirmado em laboratório que *M. tanajoa* se desenvolve em *P. cincinnata*, embora apresente um desempenho muito melhor em mandioca e em *Manihot pseudoglaziovii* Pax. Et K. Hoffm. (MORAES et al., 1995).

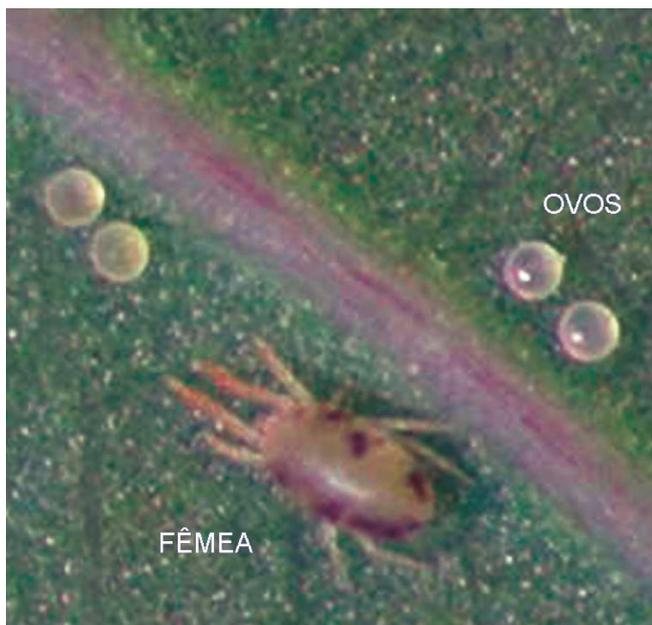


Figura 2 – Ácaro-verde *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Tetranychidae) ao estereomicroscópio.

Fonte: Poliane Sá Argolo.

**Ácaro-branco (*P. latus*) – Figura 3**

É difícil de ser visto a olho nu. Todos os estágios de desenvolvimento (ovo, larva, “pupa” e adulto) têm coloração de esbranquiçada a amarelada brilhante. As pernas do quarto par das fêmeas são reduzidas e afiladas, terminando em duas longas cerdas. Os machos são menores do que as fêmeas e, ao contrário destas, apresentam as pernas do quarto par geralmente mais robustas que as pernas anteriores, terminando em uma garra ou esporão. O ácaro-branco ataca principalmente tecidos jovens e túrgidos, desenvolvendo-se no ponteiros e na face inferior das folhas mais novas do maracujazeiro. Os ovos são depositados isoladamente e são facilmente identificáveis pelo formato ovóide, achatados na superfície em contato com a folha e recobertos por tubérculos arredondados. Embora ocorra praticamente o ano todo, o ácaro-branco prefere umidade elevada, sendo que infestações mais intensas ocorrem em períodos quentes e úmidos. O dano caracteriza-se pela deformação das folhas novas, devido ao ataque dos ácaros aos tecidos em crescimento. As folhas, mal desenvolvidas, adquirem cor verde brilhante e intensa, tornam-se bronzeadas e podem cair prematuramente. Usualmente não é um problema sério em maracujazeiro, exceto em viveiros (MORAES; FLECHTMANN, 2008).



Figura 3 – Ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae) ao estereomicroscópio.

Fonte: Marineide Vieira.

#### **Ácaros-planos (*B. phoenicis* e *B. obovatus*) – Figura 4**

São ácaros de movimentos lentos, bastante achatados, com coloração de alaranjada a vermelha, com duas manchas escuras de forma e tamanho variável no dorso. Passam pelos estágios de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto. Ambos os sexos estão presentes, mas os machos, menores e de corpo mais afilado na parte posterior que as fêmeas, são relativamente raros. As fêmeas depositam os ovos nas partes mais internas e protegidas da planta, como reentrâncias de folhas, frutos, casca dos ramos, junto a nervuras e entre exúvias de outros

ácaros. Os ovos ficam aderidos à superfície isoladamente ou em pequenos grupos. São elípticos, de coloração alaranjada clara quando recém-postos, tornando-se opacos e esbranquiçados no período próximo à eclosão da larva. As maiores populações são normalmente registradas em época seca e quente. São geralmente encontrados em maior número nas partes basais e medianas do maracujazeiro, produzindo clorose, necrose, secamento e queda das partes vegetais afetadas. *Brevipalpus phoenicis* é relatado como vetor do “vírus-da-mancha-verde-do-maracujá” (PFGSV), causador de uma das principais doenças do maracujazeiro, a pinta-verde, que ocorre principalmente em cultivos com mais de um ano de idade. Os sintomas típicos da doença são: círculos verdes em frutos maduros amarelos, manchas de tecidos verdes em folhas mais velhas e lesões necróticas nos estames. Em altas populações, observa-se intensa clorose e queda das folhas, e secamento dos ramos novos da extremidade para a base. Também *B. obovatus* foi constatado no estado da Bahia, presente em maracujazeiros que apresentavam sintomas da pinta-verde (CAVALCANTE et al., 2006; MELO; NORONHA, 2007).

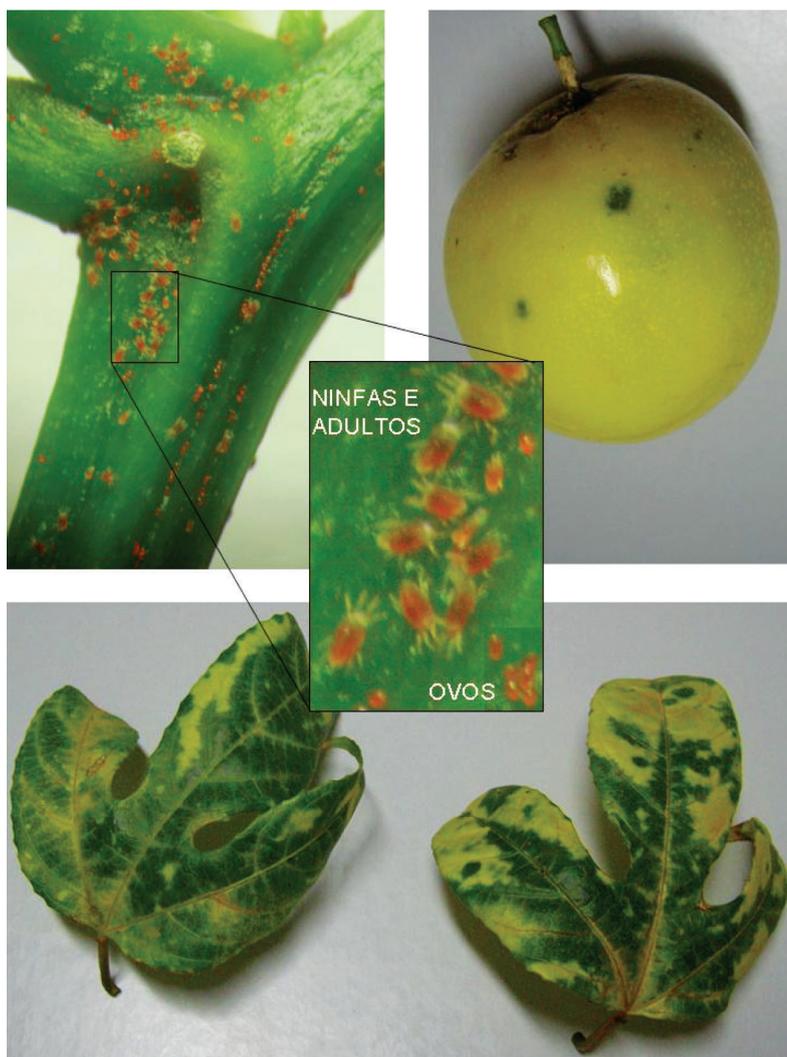


Figura 4 – Ácaro-plano *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae). Adultos, ninfas e ovos em haste de maracujazeiro e sintomas da “pinta-verde” no fruto e em folhas.

Fonte: Aloyséia C. S. Noronha.

### Montagem de ácaros em lâminas para identificação

Existem vários meios de montagem permanente e semi-permanente específicos para estudo de ácaros ao microscópio. O mais comumente usado é o meio de Hoyer, cuja fórmula, juntamente com a de outros meios, pode ser encontrada em Gondim Jr. e Oliveira (2001) e em Moraes e Flechtamn (2008). No entanto, como a preparação e a disponibilidade de certos componentes destes meios geralmente inviabilizam seu preparo fora de laboratórios especializados, proporemos aqui um método simples de montagem temporária que vem sendo utilizado com sucesso para observação de ácaros na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), em Ilhéus, Bahia.

Os ácaros presentes nas folhas podem ser removidos sob uma lupa (estereomicroscópio) com a ponta de uma agulha (ou alfinete entomológico) untada com ácido láctico diluído em água (50%). Em seguida, o ácaro deve ser mergulhado completamente em uma gota de ácido láctico (50%) depositada no centro de uma lâmina. Uma lamínula (18x18 mm ou 20x20 mm, preferencialmente) deve ser depositada sobre a gota, evitando-se a formação de bolhas. É normal, e desejável, que o ácaro se rompa, para que fique bem distendido. A lâmina, mantida em temperatura ambiente, pode ser observada ao microscópio após algumas horas ou até algumas semanas depois da experiência.

O microscópio apropriado para a identificação da maioria dos ácaros é o microscópio de contraste de fase. No entanto, microscópios óticos comuns podem ser utilizados para a identificação dos grupos discutidos neste capítulo, aumentando-se o contraste do microscópio, o que pode ser obtido baixando-se ou fechando-se parcialmente o condensador.

## Reconhecimento ao microscópio

Os grupos de ácaros fitófagos considerados no presente texto podem ser diferenciados através do reconhecimento das características referidas no Quadro 1 em combinação com as fotos apresentadas nas Figuras 5 a 7, tiradas em microscópio ótico comum, para auxiliar no reconhecimento de estruturas sob esse tipo de microscópio:

Quadro 1 – Reconhecimento das características dos grupos de ácaros fitófagos, ao microscópio

	Tarsonemídeo	Ácaro-plano	Ácaro-vermelho/ ácaro-verde
Estilete	Curto, difícil de visualizar.	Longo, recurvado na base.	Longo, recurvado na base.
Palpo	Pouco desenvolvido, difícil de visualizar.	Pouco desenvol- vido.	Bem desenvolvido.
Pernas I e II	Sem constrição na base.	Com constrição na base.	Sem constrição na base
Perna III	Diferenciada em relação as pernas de I a III.	Semelhantes as pernas de I a III.	Semelhantes as pernas de I a III.

Para confirmação dos grupos ou identificação ao nível taxonômico de gêneros e espécies, recomendamos que ácaros intactos, não montados em lâminas, sejam enviados em álcool 70% a pesquisadores especializados em taxonomia.

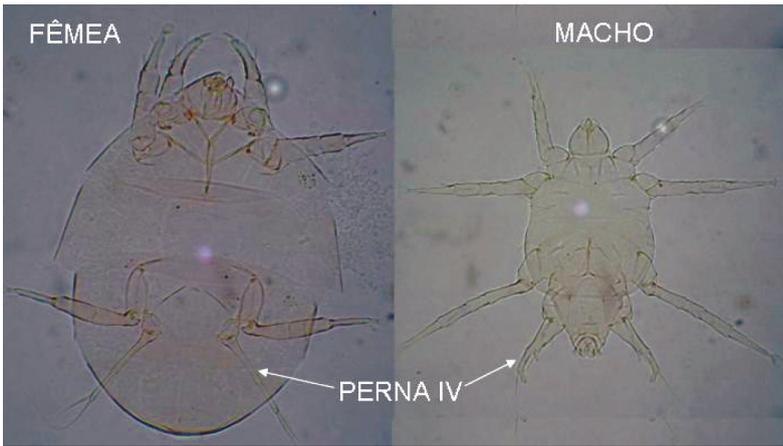


Figura 5 – Ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae) visto no microscópio ótico comum.

Fonte: Anibal R. Oliveira.

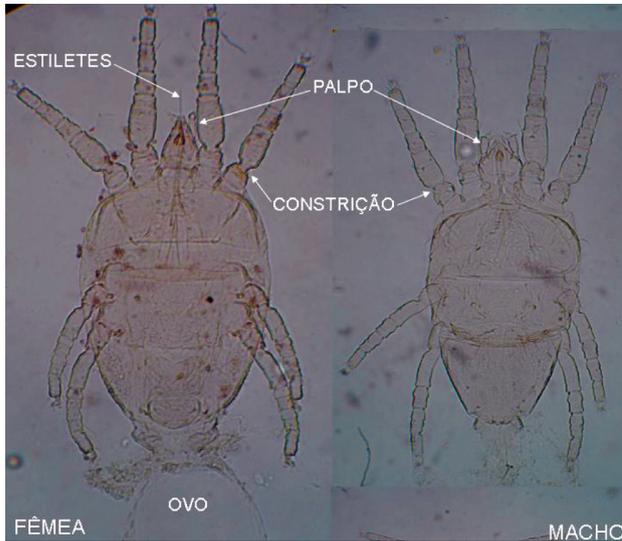


Figura 6 – Ácaro-plano *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae) visto no microscópio ótico comum.

Fonte: Anibal R. Oliveira.

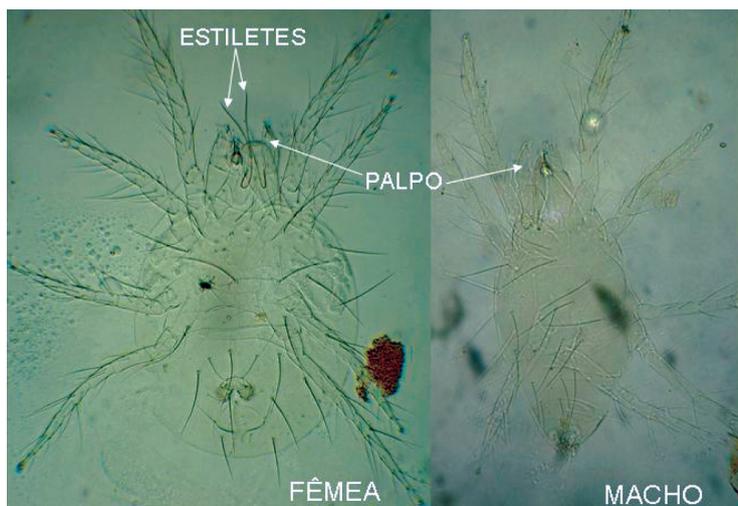


Figura 7 – Ácaro-vermelho *Tetranychus marianae* McGregor (Tetranychidae) visto no microscópio ótico comum.

Fonte: Anibal R. Oliveira.

## REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, A. C. C. et al. Espécies de *Brevipalpus* (Acari, Tenuipalpidae) em maracujazeiro, no município de Rio Real-BA. In: SEMANA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS, 1., 2006. **Resumos...** Cruz das Almas: UFRB, 2006. 1 CD-ROM.
- FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Livraria Nobel, 1979. 189p.
- GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; OLIVEIRA, J. V. de. Ácaros de fruteiras tropicais: importância econômica, identificação e controle. In: MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. (Ed.) **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Recife: UFRPE, 2001. p. 311-349.
- MELO, R.; NORONHA, A. C. S. Ocorrência de *Brevipalpus* spp. e ácaros predadores em cultivos de citros e maracujazeiro no Município de Rio Real-BA. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 10., 2007. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa, 2007. p. 249.
- MORAES, G. J. de; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288p.
- MORAES, G. J. de; MOREIRA, A. N.; DELALIBERA JR., I. Growth of the mite *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae) on alternative plant hosts in northeastern Brazil. **Florida Entomologist**, [S.l.], v. 78, n. 2, p. 350-353, June 1995.
- NORONHA, A.C. S. Biological aspects of *Tetranychus marianae* McGregor (Acari, Tetranychidae) reared on yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) leaves. **Revista Brasileira de Zoologia**, [Curitiba], v. 23, n.2, p. 404-407, jun. 2006.
- NORONHA, A. C. S.; BOARETTO, M. A. C.; RIBEIRO, A. E. L. Ácaros em maracujazeiro. In: LIMA, A. A.; CUNHA, M. A. P. (Ed.) **Maracujá: Produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa, 2004. p. 213-221.
- OLIVEIRA, C. A. L. Ácaros. In: RUGGIERO, C. (Ed.) **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 104-110.

# PRAGAS DO MARACUJAZEIRO

Maria Aparecida Leão Bittencourt  
Edmée dos Anjos Brito  
Olívia Oliveira dos Santos

No Brasil, o maracujazeiro é infestado por diversas espécies de pragas agrícolas, principalmente insetos e ácaros que atacam desde a raiz até os frutos. Algumas pragas são esporádicas e outras secundárias em razão do baixo nível de incidência, não sendo necessária a adoção de medidas de controle. As principais espécies encontradas e que causam danos significativos aos plantios de maracujá serão abordadas nesse capítulo.

## 1 Lagartas desfolhadoras

Várias espécies de lepidópteros são atraídas pelo maracujazeiro. Os adultos realizam posturas nas folhas, ramos, pecíolos, dentre outras estruturas. Após a eclosão, as pequenas lagartas iniciam seu ataque direto às folhas, alimentando-se crescentemente à medida que mudam de ínstars. Entre as lagartas que atacam as folhas do maracujazeiro, as espécies *Dione juno juno* e *Agraulis vanillae vanillae* são as mais importantes. Os adultos são borboletas, com asas de coloração alaranjada e envergadura de aproximadamente 60 mm.

### ***Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae)**

Os adultos apresentam as margens externas das asas de coloração preta. Os ovos, de coloração amarelada, são colocados agrupados na face inferior das folhas. Uma fêmea pode colocar de 70 a 150 ovos e o período de incubação é de sete dias. Após a eclosão, as lagartas são de coloração preta e medem, aproximadamente, 1,5 mm, e quando completamente desenvolvidas são de coloração marrom-escura com manchas amarelas, possuem espinhos no corpo e chegam a atingir 30 mm de comprimento; possuem o hábito gregário e esta fase pode durar 26 dias. Na fase pré-pupal param de se alimentar e tecem casulos de proteção para o período pupal. As pupas são de coloração branco-amarelada, medem de 15 a 20 mm e ficam presas pelo cremáster; esta fase pode chegar a 12 dias. O ciclo biológico é de, aproximadamente, 45 dias no inverno.

### ***Agraulis vanillae vanillae* (Linn., 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae)**

Os adultos apresentam manchas pretas esparsas nas asas anteriores, e nas posteriores uma margem externa de coloração preta e áreas mais claras. Os ovos são amarelados, e são colocados isoladamente na face inferior das folhas novas ou no caule e, após três dias, eclodem as lagartas. Após a eclosão, as lagartas medem 1 mm, são de coloração esbranquiçada e apresentam o corpo recoberto por cerdas pretas. Quando completamente desenvolvidas, são de coloração escura com manchas amarelas e uma faixa de cada lado do corpo, também amarela, possuem espinhos no corpo e vivem isoladas; atingem 35 a 40 mm de comprimento.

A pupa é de coloração escura e tem 22 mm. Cada fêmea pode colocar de 70 a 140 ovos, sendo o ciclo biológico de aproximadamente 27 dias, no verão.

**Danos** - Essas pragas, na fase de lagarta, são de ocorrência frequente nos plantios de maracujá; desfolham toda a planta, diminuindo consideravelmente sua área foliar e comprometendo a produção. Podem também cortar brotações novas, causar danos nos botões florais e nas flores e raspar os ramos. Os danos são maiores em plantas novas, em virtude das folhas serem mais tenras, o que facilita o ataque nos ponteiros dos ramos; pode ocorrer o atraso do desenvolvimento vegetativo, acarretando a morte das plantas.



Figura 1 – Dano de lagarta em botão floral.

**Medidas de controle** - Para plantios em pequenas áreas, é indicada a catação de ovos e de lagartas, já que ficam agrupadas. Em culturas extensivas, recomenda-se a pulverização de produtos de origem microbiana ou química. Recomenda-se o emprego de inseticidas a base de *Bacillus thuringiensis* e *Baculovirus dione* (80 lagartas infectadas/ha.). Os produtos devem ser aplicados pela manhã, antes da abertura das flores.

Deve-se ter cuidado no momento da aplicação dos agrotóxicos, pois a ação de polinizadores, principalmente as mamangavas, é de suma importância para o maracujazeiro. Vários trabalhos indicam que a presença de troncos não tratados, na área do plantio, possibilitam abrigo aos polinizadores.

São citados vários inimigos naturais dessas lagartas, destacando-se os predadores, *Polistes* spp., *Polybia* spp. (Hymenoptera: Vespidae); *Heza* spp. (Hemiptera: Reduviidae), *Supputius cincticeps* (Hemiptera: Pentatomidae) além de parasitóides como *Opius* spp. (Hymenoptera, Braconidae), *Pteromalus* spp. (Hymenoptera: Pteromalidae), entre outros.

O uso de genótipos resistentes ao ataque dessas lagartas é bastante promissor; os genótipos mais resistentes a *D. juno juno* são *Passiflora alata*, *P. setacea*, híbrido (*P. alata*<sub>2</sub> x *P. macrocarpa*), enquanto que *P. edulis*, híbrido (*P. edulis* x *P. alata*) e o híbrido (*P. edulis* x *P. giberti*) são os mais suscetíveis.

## 2 Percevejos

Os hemípteros atacam diversos órgãos da planta, botões florais, folhas, ramos e frutos, causando sérios prejuízos

à cultura. Devido a sua agilidade, fácil deslocamento, e à existência de plantas hospedeiras alternativas, são considerados uma das principais pragas do maracujazeiro.

Além de causarem prejuízos ao maracujazeiro, algumas espécies provocam danos a outras culturas importantes para a agricultura, como as curcubitáceas, a goiabeira, citros (laranjas e tangerinas), carambola, manga, milho, entre outras.

### ***Diactor bilineatus* (Fabricius, 1803) (Hemiptera: Coreidae)**

Popularmente chamado de “percevejo-do-maracujá” ou “barbeirinho”, essa praga é específica da cultura. Os adultos medem 20 mm, são de coloração verde-escura, com três linhas alaranjadas que vão da cabeça até o escutelo; a face ventral do tórax e abdômen é de coloração alaranjada. As asas anteriores apresentam a parte membranosa avermelhada; as pernas posteriores têm uma expansão tibial em forma de folha, de coloração escura com manchas alaranjadas. A dilatação foliácea nas tíbias posteriores é característica. Têm odor característico de percevejo. O período de longevidade é de 30 dias.

As fêmeas colocam os ovos, de coloração amarelada, na face inferior das folhas, e em cada postura são encontrados até 10 ovos. O período de incubação é de 15 dias. Na fase jovem, as ninfas passam por cinco estágios, sendo que a duração dessa fase é de aproximadamente 45 dias. O ciclo biológico do inseto pode ser de 60 dias, dependendo das condições climáticas.

### ***Holymeria clavigera* (Herbst., 1784) (Hemiptera: Coreidae)**

Denominado de “percevejo-dos- frutos”, os adultos são ágeis, medem 18 mm, apresentam coloração variável; o pronoto é vermelho-escuro com uma faixa amarela longitudinal e mediana da cabeça ao escutelo, e mais quatro manchas amarelas; as pernas são alaranjadas, as antenas pretas com a ponta branca, e as asas são hialinas. Os ovos são subesféricos, de coloração dourada após a oviposição e, posteriormente, são marrons escuros. No período de ninfa, passam por cinco ínstares. Nos estágios de ovo e ninfa são semelhantes à *Anisoscelis foliacea*, que também ataca o maracujazeiro.

### ***Leptoglossus gonagra* (Fabricius, 1775), *L. zonatus* (Dallas, 1852) e *L. stigma* (Herbst., 1784) (Hemiptera: Coreidae)**

Como característica do gênero *Leptoglossus*, as espécies apresentam as tíbias posteriores com dilatação foliácea, mais ou menos larga. Os adultos são de coloração marrom-escura e medem cerca de 20 mm de comprimento.

O “percevejo-escuro”, *L. gonagra*, apresenta listras alaranjadas na cabeça, o pronoto com uma faixa amarela estreita e os ângulos laterais proeminentes e subespinhosos. A duração do ciclo biológico é de aproximadamente 80 dias.

A espécie *L. zonatus*, denominada de “percevejo-do-milho”, tem duas manchas circulares amarelas no pronoto. Os hemiélitros apresentam uma faixa transversal amarela em zig-zag (Figura 2). Os ovos são cilíndricos, de coloração verde clara após a oviposição e são colocados em linha nas folhas; as ninfas são alaranjadas e gregárias nos primeiros ínstares. Em média, seu ciclo biológico é de 40 dias.

Os adultos de *L. stigma*, também chamados de

“percevejo-das-frutas”, são facilmente reconhecidos pela linha creme ou amarelada, transversal e em zig-zag, que se vê sobre os hemiélitros e o pronoto pardo-avermelhado.



Figura 2 – Adulto de *Leptoglossus zonatus* (Hemiptera: Coreidae).

**Danos** – São polívoros, atacam, além do maracujá, outras espécies vegetais cultivadas, como milho, algodão, citros, acerola, goiaba, manga, tomate etc. Os adultos e as ninfas desses percevejos sugam, preferencialmente, a seiva dos botões florais e os frutos novos, provocando a sua queda. Os adultos também podem sugar a seiva dos ramos e frutos em fase de maturação, que ficam deformados; no local da sucção podem aparecer halos pardacentos. Os frutos também podem mostrar o sintoma de empedramento no local da

picada e ficar completamente murchos. O “percevejo-escuro”, ao sugar as plantas, introduz substâncias tóxicas prejudicando ainda mais a cultura.

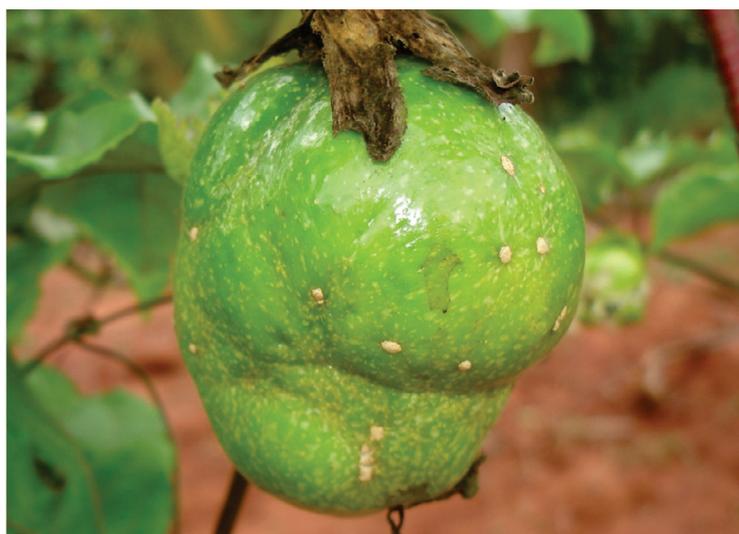


Figura 3 – Dano de perceijos no fruto.

***Gargaphia lunulata* (Mayr, 1865) (Hemiptera: Tingidae)**

Denominado de “mosquito-do-maracujá”, os adultos são percevejos pequenos, com cerca de 3 mm de comprimento, asas rendilhadas, hialinas, com manchas escuras na área discoidal e uma faixa curva, também escura, que atravessa a asa. São comuns no Nordeste e são característicos de climas secos.



Figura 4 – Adulto (A) e ninfa (B) *Gargaphia lunulata* (Hemiptera: Tingidae).

**Danos** - Os adultos e as ninfas sugam a seiva das folhas, deixando pontos cloróticos no local da sucção, principalmente na face superior da folha; provocam a queda das folhas e diminuição da área fotossintética, prejudicando o desenvolvimento normal da planta.

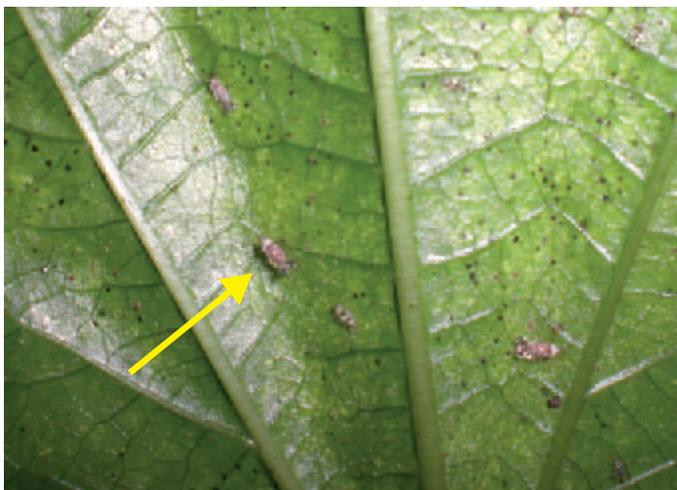


Figura 5 – Dano do mosquito-do-maracujá na folha da fruta.

**Medidas de controle** - Em pequenas áreas, é indicada a catação de posturas e ninfas. Recomenda-se a eliminação de plantas hospedeiras, como o melão-de-são-caetano, principalmente com a presença de *L. gonagra* no plantio. Não plantar milho próximo à produção de maracujá. Em plantios extensivos, recomenda-se a pulverização de produtos químicos recomendados para a cultura, pela manhã, antes da abertura das flores.

### 3 Besouros

#### *Philonis passiflorae* O'Brien, 1984 (Coleoptera: Curculionidae)

A “broca-do-maracujazeiro” é praga específica da cultura. Os adultos medem, aproximadamente, 7 mm de comprimento, com a cabeça e protórax marrons e élitros esbranquiçados, com duas faixas de coloração marrom que se cruzam; são de hábito noturno. Os ovos são colocados nos ramos mais finos, em cavidades abertas pelas fêmeas. As larvas medem 8 mm de comprimento, são brancas e ápodas e desenvolvem-se no interior dos ramos do maracujazeiro por 53 a 69 dias. A fase de pupa ocorre em câmara pupal feita nos ramos, e varia de 14 a 35 dias. São encontrados mais frequentemente em plantios novos e na periferia do pomar.

**Danos** - O ataque dessa praga é caracterizado pelo intumescimento dos ramos, devido à presença de adultos, larvas e pupas. Causam o broqueamento dos ramos, provocando o seu secamento e impedindo o desenvolvimento da planta; ocorre queda dos frutos antes da maturação. O

maracujá-amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*) é o mais suscetível ao ataque dessa praga.

**Medidas de controle** - Recomenda-se a eliminação de plantas atacadas, poda e queima dos ramos afetados; pulverização de produtos químicos (fosforados) para controle dos adultos.

### ***Cyclocephala melanocephala* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Scarabaeidae)**

Os adultos são besouros de 11 mm de comprimento, com a cabeça e o protórax vermelho-ferrugíneo e os élitros marrom-amarelados. São polípagos e atacam folhas novas e flores de maracujá durante a noite. Durante o dia, escondem-se dentro das flores, já tendo sido encontrados até 12 besouros numa única flor. Podem atacar outras espécies vegetais, como algodão, citros, girassol e também plantas ornamentais, como copo-de-leite, lírio, gladiolo, roseira.

**Danos** - São depredadores de flores e também de folhas, deixando-as com pequenos furos característicos.

**Medidas de controle** - O mesmo recomendado para os percevejos.

## **4 Moscas frugívoras**

### ***Anastrepha pseudoparallela* (Loew, 1873), *A. consobrina* (Loew, 1873) (Diptera: Tephritidae)**

As moscas-das-frutas são, geralmente, de coloração amarela, com desenhos característicos nas asas, variam

de 8 a 10 mm de comprimento, sendo o mediotergito amarelo. Além dessa espécie, outros tefritídeos podem atacar a cultura. A fêmea faz a oviposição nos frutos, os ovos são de coloração branco-leitosa, medem cerca de 2 mm e o período de incubação é de, aproximadamente, 5 dias; a capacidade de postura das fêmeas varia de 270 a 430 ovos. As larvas medem em torno de 12 mm, são esbranquiçadas, ápodas e do tipo vermiforme; nessa fase passam por três ínstaes e se desenvolvem no interior dos frutos por cerca de 9 dias. O pupário mede 8 mm, esta fase ocorre no solo e o período é de 12 dias. O ciclo biológico pode variar de 35 a 40 dias; o período de pré-oviposição dura, em média, 7 dias.



Figura 6 – *Anastrepha consobrina* (Diptera: Tephritidae).

**Danos** - Os tefritídeos causam dois tipos de danos aos frutos: as fêmeas causam a perfuração (punctura) por ocasião da oviposição e suas larvas causam o apodrecimento interno por se alimentarem da polpa de frutos ainda verdes e também dos maduros. Podem provocar a queda dos frutos novos e o murchamento dos frutos mais desenvolvidos, impedindo sua maturação. Os hospedeiros conhecidos de *A. consobrina* são *P. edulis* (maracujá-azedo), e *P. quadrangularis* (maracujá-açu), enquanto que *A. pseudoparallela* ocorre em *P. alata* (maracujá-doce), *P. edulis* e *P. quadrangularis*.

**Medidas de controle** - Recomenda-se a catação e destruição dos frutos caídos; ensacamento de frutos de maracujá-doce; que se evite o plantio próximo a cafezais e se eliminem frutas silvestres perto da área de cultivo. Deve ser feito o monitoramento das moscas-das-frutas com frascos do tipo McPhail contendo atrativos alimentares: proteína hidrolisada a 5% ou suco de maracujá a 25%. A pulverização de produtos químicos deve ser por meio de iscas tóxicas, preparadas com melão a 7% (ou proteína hidrolisada a 3%), em apenas um lado da planta para controle dos adultos, em intervalos semanais.

***Dasiops frieseni* Norrbom & McAlpine, 1996, *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal, 1982 (Diptera: Lonchaeidae)**

Estas espécies são de coloração preta brilhante e asas hialinas, medem cerca de 6 a 8 mm. Suas larvas são brancas e ápodas, com cerca de 6 mm de comprimento; os pupários são marrons, com 4 mm de comprimento. O ciclo biológico (de ovo a adulto) da *D. frieseni* pode variar de 18 a 30 dias.



Figura 7 – *Neosilba* sp. (Diptera: Lonchaeidae).

**Danos** - As larvas de *N. zadolicha* se alimentam da polpa dos frutos, provocando seu apodrecimento, porém as larvas de *D. frieseni* se alimentam das sementes, mantendo a polpa praticamente intacta. Os adultos de *D. frieseni* atacam os frutos verdes ainda pequenos, e embora estes fiquem levemente deformados, não ocorre sua queda prematura.

**Medidas de controle** - O mesmo recomendado para os tefritídeos.

***Dasiops inedulis* Steyskal, 1980 (Diptera: Lonchaeidae)**

Os adultos, também denominados de “mosca-do-botão-floral”, são de coloração preta brilhante e asas hialinas,

medem cerca de 4 mm. Suas larvas são de coloração branca, são ápodas, com a cabeça afilada e a porção posterior do corpo truncada; são semelhantes às moscas-das-frutas, medem cerca de 5 a 6 mm de comprimento; os pupários são marrons.

**Danos** - A fêmea faz a postura na base do botão floral que, ao se abrir, facilita a penetração da larva recém-eclodida para o interior da flor. As larvas são encontradas no interior dos botões florais, alimentando-se dos ovários e provocando a queda dos frutos em formação. Atacam também as flores e os frutos do maracujá. Atualmente são conhecidas onze espécies de *Passiflora* (maracujá cultivado e silvestre) consideradas hospedeiras de *Dasiops*.

**Medidas de controle** - O mesmo recomendado para as moscas-das-frutas.

## 5 Outras pragas

### ***Azamora* sp. (Lepidoptera: Pyralidae) – Lagarta-dos-frutos**

Os adultos são pequenas mariposas de coloração marrom-clara com várias manchas na asa anterior, de coloração marrom nas fêmeas e verde nos machos, ambos apresentam uma pequena prega ou bolsa, de forma característica, na base da asa anterior e uma faixa em forma de “S”; as asas posteriores das fêmeas são de coloração cinza e as dos machos são marrons. As lagartas medem 30 mm de comprimento e são de coloração pardacenta; penetram nos

frutos ainda pequenos e passam toda a fase larval no interior dos frutos, destruindo a polpa e provocando a sua queda. A fase de pupa ocorre no solo. Algumas espécies do gênero *Azamora* podem infestar o caule de espécies de *Passiflora*. Como controle, são indicados a catação e a eliminação dos frutos atacados e a pulverização.

**Pulgões – *Aphis gossypii* Glover, 1876, *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae)**

Os adultos são pequenos insetos que variam de 1 a 2 mm de comprimento, geralmente de coloração esverdeada. Reproduzem-se por partenogênese telítica, isto é, sem a participação do macho. Nas plantas, são encontradas formas ápteras e aladas, que são responsáveis pela infestação de novas plantas. São insetos que causam prejuízos em várias espécies cultivadas devido à sucção de seiva, atacando maracujá, algodão, abóbora, caju, citros, melão, melancia, moranga, pepino, quiabo etc. Vivem sob as folhas e brotos novos das plantas, formando grandes colônias. Estes afídeos atacam as plantas em desenvolvimento, causando deformações e são importantes vetores de vírus, principalmente PWV “Passion Fruit Woodiness Vírus” e do mosaico do pepino. As chuvas reduzem seu nível populacional. Como controle, é indicada a aplicação de produtos recomendados em pulverização.

***Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera: Apidae)**

A abelha irapuá é desprovida de ferrão, tem coloração preta e mede cerca de 6 mm de comprimento; as tíbias e os metatarsos superiores são ferruginosos.

Os adultos são polípagos causam a deformação das

folhagens, provocam a queda de flores, cortam e escarificam a casca dos frutos, tornando-os imprestáveis para a comercialização. Raspam a casca do caule em busca de substâncias resinosas para a construção de seus ninhos.

Para evitar maiores prejuízos à cultura, recomenda-se a destruição dos ninhos situados geralmente em plantas altas próximas ao plantio.

## REFERÊNCIAS

- AJMAT, M. V. et al. Aspectos morfológicos, biológicos y dano de *Gargaphia lunulata* (Mayr) 1865 (Heteroptera: Tingidae) sobre *Passiflora caerulea* L. (Passifloraceae). **Boletín de Sanidad Vegetal**, [Madrid], v. 29, n. 3, p. 339-346, jul./sept. 2003.
- CAETANO, A. C.; BOIÇA JUNIOR, A. L. Desenvolvimento de *Leptoglossus gonagra* Fabr. (Heteroptera: Coreidae) em espécies de maracujazeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, [Londrina], v. 29, n. 2, p. 353-359, jun. 2000.
- CAETANO, A. C.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; RUGGIERO, C. Avaliação da ocorrência sazonal de percevejos em cinco espécies de maracujazeiro, utilizando dois métodos de amostragem. **Bragantia**, [Campinas], v.59, n.1, p. 45-51, 2000. [Semestral?].
- DI PIERO, R. M. et al. Transmissão do *Passion fruit woodiness Virus* por *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) e colonização de maracujazeiro pelo vetor. **Neotropical Entomology**, [Piracicaba], v. 35, n. 1, p. 139-140, Jan./Feb. 2006.
- FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M. Pragas do maracujazeiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F.C (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa, 1998. Capítulo 10, p. 169-180.
- FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Nobel, 1981.
- GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002.
- LARA, F. M.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; BARBOSA, J. C. Preferência alimentar de *Dione juno juno* (Cramer) por genótipos de maracujazeiro e avaliação do uso de extratos aquosos. **Scientia Agrícola**, [Piracicaba], v. 56, n. 3, p. 665-671, jul./set. 1999.
- MORAES, G. J. de; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2008.
- MOURA, M. F. et al. Seletividade de inseticidas a três Vespidae predadores de *Dione juno juno* (Lepidoptera: Heliconidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [Brasília, DF], v. 35, n. 2, p. 251-257, fev. 2000.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F.; RODRIGUES NETO, S. M. Pragas do maracujazeiro. In: NOGUEIRA, E. M. C.; FERRARI, J. T. (Coord.). **Aspectos fitossanitários do maracujazeiro**. São Paulo: Instituto Biológico, 2006. p. 44-74. (Boletim Técnico, 14).

ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 1993.

# DOENÇAS DO MARACUJAZEIRO

Abel Rebouças São José  
Marinês Pereira Bomfim  
Ronaldo Hissayuki Hojo  
Daniel Nieto Angel  
Mônica de Moura Pires

## Doenças causadas por fungos

### **Antracnose** (*Colletotrichum gloeosporioides*)

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, tem sido uma das principais enfermidades em todas as regiões produtoras de maracujá. Essa doença atinge toda a parte aérea da planta (flores, frutos, ramos e folhas). Nas regiões com umidade relativa do ar elevada e altas temperaturas, verificam-se os maiores problemas e dificuldade de controle, especialmente em pomares com mais de um ano de idade. Nas regiões úmidas, especialmente durante as épocas chuvosas, a antracnose é a doença que causa os maiores prejuízos, quando, muitas vezes, mesmo com pulverizações intensivas, os frutos se mancham e não servem para o mercado de fruta fresca, apenas para a indústria. No semi-árido, os danos causados por essa doença no período chuvoso e quente são importantes, sendo de difícil controle. Nos períodos de baixa umidade relativa do ar e temperaturas mais amenas, há facilidade no seu controle.

Os principais fungicidas registrados para controle de antracnose em maracujazeiro são: tebuconazol + trifloxistrobina (Nativo), difenoconazol (Score), tebuconazol (Folicur 200, Elite, Triade), Sulfato tribásico de Cobre (Starky) e tiabendazol (Tecto). Os intervalos de pulverização dependem das condições climáticas, variando de região para região. Os intervalos podem ser de 5 a 12 dias para os períodos mais úmidos, e de 15 a 30 dias para os períodos mais secos. Em pomares das regiões de clima semi-árido, nos meses secos, sem chuva, praticamente não há necessidade de pulverização para o controle dessa doença.

A antracnose possui o *status* de doença mais importante da pós-colheita do fruto, reduzindo o seu período de conservação. Os danos causados pelo *Colletotrichum gloeosporioides* chegam a quase 40% dos frutos armazenados (FISCHER et al., 2007). Dentre as espécies desse gênero, *C. gloeosporioides* é considerada a mais disseminada, heterogênea e importante, principalmente nos trópicos. Seus conídios são hialinos e unicelulares, produzidos no interior de acérvulos subepidérmicos dispostos em círculos (FISCHER; KIMATI; REZENDE, 2005).

O fungo penetra no fruto, na fase de colheita, através de ferimentos, aberturas naturais e diretamente pela superfície intacta causando grandes lesões, arredondadas, de coloração escura, que evoluem para uma podridão mole e deprimida. Essas lesões afetam a polpa do maracujá, deteriorando-a. O agente causal sobrevive em restos culturais e tecidos infectados na própria planta, contaminando os frutos ainda no campo (ZAMBOLIM, 2002). Sua dispersão ocorre pelos respingos de chuva que, aliados a condições de temperatura entre 26 e 28 °C e à alta umidade, favorecem o crescimento ativo do patógeno e o aumento da epidemia (KIMATI et al., 2005).

Muitos frutos possuem mecanismos fisiológicos, como lignificação, formação de periderme e produção de fitoalexinas, para a redução da susceptibilidade a invasão por patógenos, sendo as injúrias nos tecidos mais leves. Há acúmulo de compostos fungitóxicos que formam barreira em volta do sítio de infecção, sendo o etileno estimulante desses compostos que aumentam a resistência (ZAMBOLIM, 2002).

O controle pode ser realizado com uso de mudas sadias, formadas em viveiros localizados distante de pomares adultos, onde usualmente os patógenos se encontram instalados. Pode-se também adotar o tratamento térmico dos frutos após a colheita, com temperaturas entre 42,5 °C e 45 °C, durante oito minutos, o que reduz significativamente o índice da doença nos frutos (FISCHER; KIMATI; REZENDE, 2005). Até o momento, porém, não existem cultivares resistentes.

Segundo Fischer et al. (2007), os métodos de controle fitossanitários em pós-colheita devem ser adotados visando à obtenção de frutos de qualidade. Assim, a aplicação de produtos naturais com ação antimicrobiana, como óleo de soja, óleo de copaíba, sangue de gado, extrato de jatobá, entre outros, podem proporcionar ações antifúngicas desejadas.

### **Murcha ou fusariose** (*Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*)

A murcha de *fusarium* ou fusariose é uma doença cujo quadro sintomatológico se caracteriza por uma morte repentina da planta, retendo todas as folhas. Em processo de secamento, são observadas rachaduras no colo da planta, apodrecimento das raízes, e em cortes longitudinais profundos são reveladas manchas de cor castanha ou

ferruginosa nos vasos lenhosos (SÃO JOSÉ, 1991).

Sua maior incidência ocorre principalmente no verão, onde são frequentes as chuvas e temperaturas altas, o que favorece sua proliferação e virulência. A fusariose ocorre, inicialmente, em focos isolados e, posteriormente, se espalha pela área, rapidamente, para as plantas vizinhas, pela água presente no solo e restos de cultura contaminados. Dependendo da região, como nas zonas semi-áridas, a mortalidade das plantas pode atingir de 70 a 100%, em curto espaço de tempo, muitas vezes antes de iniciar a sua produção. Gonçalves Júnior et al. (2002) citam que, além das condições climáticas, alguns aspectos de tecnologia de cultivo têm influência no progresso das doenças, principalmente a fusariose.

Um dos principais fatores responsáveis pela diminuição da produtividade do maracujazeiro é a podridão do colo do maracujazeiro, tendo como agente causador o fungo do gênero *Fusarium*, principalmente pela espécie *Fusarium oxysporum* Schl. f. *passiflorae*. O seu controle é muito difícil, uma vez que, após o estabelecimento da doença, não há, até o momento, controle químico eficaz. São José et al. (1997) citam que não há controle curativo, mas que podem ser adotadas medidas preventivas, como organizar melhor o pomar na ocasião de sua instalação, evitar implantá-lo em áreas encharcadas e, principalmente, cultivadas anteriormente com maracujazeiro; plantar o mais superficialmente possível as mudas a fim de propiciar maior aeração do colo e das raízes da planta; controlar formigas, cupins, plantas daninhas e outras pragas do solo e evitar injúrias na casca; evitar a irrigação excessiva e efetuar adubações equilibradas.

Alguns trabalhos de pesquisa sobre o uso de porta-enxerto com espécies de *Passiflora* mostram-se promissores

no controle da fusariose, no entanto, necessita-se maior avanço nesses experimentos, a fim de avaliar os aspectos produtivos dessas espécies. São José et al. (2000) estudaram as espécies *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, *P. alata* Dryander, *P. macrocarpa*, *P. giberti*, *P. laurifolia* e *P. foetida* em local contaminado com fusariose e observaram que as *P. alata* e *P. giberti* apresentaram melhor comportamento em relação à morte provocada por fusariose. Também foram observados resistência de passifloras silvestres como *P. caerulea*, *P. nitida*, *P. laurifolia*, e alguns acessos de *P. suberosa*, *P. alata*, *P. coccinea*, *P. giberti* e *P. setacea* à morte precoce e a outras doenças fúngicas (MENEZES et al., 1994; OLIVEIRA, et al., 1994; FISCHER, 2003). Junqueira et al. (2006) observaram que plantas propagadas por estaquia e enxertadas em estacas de *Passiflora nitida* foram as menos afetadas, melhorando o grau de resistência a doenças, a melhor qualidade dos frutos e aumentando a produtividade.

Atualmente, o sistema de produção de frutas tem dado importância aos aspectos relacionados à sustentabilidade, diminuição dos custos das lavouras e, principalmente, ao fornecimento de alimentos saudáveis com menor risco à saúde dos consumidores em relação aos resíduos de agrotóxicos. Assim, muitos produtores têm buscado utilizar tecnologias alternativas, como o emprego de diversos microrganismos entomo e fitopatogênicos no controle biológico de insetos e patógenos causadores de doenças. A utilização de diversas espécies dentro do gênero *Trichoderma* tem se apresentado como alternativa viável, e alguns trabalhos de pesquisa recentes relatam resultados promissores. Santos (2008) avaliou o potencial antagonico de isolados de *Trichoderma* sp., por meio de cultivo pareado e produção de metabólitos

termoestáveis, não termoestáveis e voláteis, na inibição da esporulação de *Fusarium oxysporum*, onde todos os isolados inibiram o crescimento de *F. oxysporum*, com grande potencial para o controle da fusariose. Prezotti, Tavares e Peixoto (1995) observaram, na região do submédio São Francisco, a ocorrência da fusariose e também a presença do fungo *Trichoderma* spp. parasitando naturalmente as colônias do patógeno.

Na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista, Bahia, a Biofábrica de Microrganismos vem pesquisando a aplicação de fungos do gênero *Trichoderma* no controle de *Fusarium* em maracujazeiros. Os resultados são promissores, pois em condição de laboratório o controle é total. Em condição de viveiro, na fase de formação de mudas e de campo, têm sido observados bons resultados. Na região do Vale do São Francisco, em Itaberaba, na Bahia, e em Janaúba, em Minas Gerais, alguns pomares comerciais de maracujazeiro têm sido tratados desde o plantio das mudas no campo, com aplicação de *Trichoderma longibrachiatum* com excelentes resultados. A forma de aplicação do fungo consiste em tomar o produto comercial multiplicado em substrato à base de arroz, e após diluição em água, obtém-se a separação dos esporos do fungo benéfico dos grãos de arroz. A seguir, os esporos obtidos são aplicados em forma de irrigação, utilizando o mesmo procedimento da aplicação de fertilizantes em fertirrigação. Para pequenos produtores, que não utilizam irrigação, pode-se aplicar sob a forma de rega em torno do caule da planta de maracujazeiro no nível do solo, em condições de campo. A quantidade do produto comercial a ser aplicado é de 4 a 6 kg/ha de arroz colonizado com o *Trichoderma*. Essa aplicação deve ser repetida uma vez por mês no período chuvoso e a cada 2 meses na época seca.

## Septoriose (*Septoria passiflorae* Syd.)

A doença ocorre em várias regiões produtoras, porém somente esporadicamente chega a causar danos significativos, principalmente em viveiros e lavouras onde o controle químico para prevenção de epidemias de doenças fúngicas é deficiente (FISCHER; KIMATI; REZENDE, 2005).

Esse patógeno foi relatado pela primeira vez no Peru, na província de Quito, em plantas de *Passiflora molissima*, Sydow (1939). Atualmente, é encontrado na África, Oceania, oeste da Índia, América Central e América do Sul. É citado como uma das principais doenças do maracujazeiro na Austrália (INCH, 1978). No Brasil já foi causa de sérios danos, mas hoje, sua ocorrência tem sido de menor frequência se comparada a outras doenças, principalmente à antracnose. Entretanto, em algumas regiões, há relatos de grandes prejuízos causados pelo fungo, tanto em mudas de viveiros como em plantas adultas (GÓES, 1998).

Os sintomas se manifestam na forma de manchas distintas nas folhas das plantas, amplamente esparsas, bem regulares em órbitas circulares ou levemente angulares com 1 a 4 mm de diâmetro, limitadas por uma linha mais escura. Os picnídios são epífilos e subepidermais, apresentando-se nas lesões em pequenas quantidades.

Com o desenvolvimento da doença, as lesões nas folhas adquirem um halo com contorno amarelado. Apenas uma única lesão por folha é capaz de ocasionar sua queda. Nas plantas afetadas, mesmo as folhas sem sintomas aparentes e de diferentes idades podem cair precocemente, o que pode resultar na seca de ramos e, algumas vezes, na morte da planta (GÓES, 1998). A desfolha intensa pode também

levar à queda dos frutos ainda verdes ou à infecção destes, pelo fungo, que pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento. Os frutos infectados apresentam lesões pardo-claras, com halo esverdeado, medindo até 3 mm de diâmetro, as quais podem coalescer e cobrir áreas extensas do fruto, levando ao desenvolvimento ou amadurecimento irregular. Além disso, as lesões de septoriose podem favorecer o desenvolvimento da antracnose e da podridão-de-botryodiplodia (NASCIMENTO et al., 2000).

A incidência do fungo nas flores leva ao seu secamento, causando abortamento. Na haste, as lesões são pequenas, irregulares, circulares ou alongadas com áreas encharcadas. Quando hastes de plantas jovens são afetadas, podem ficar rodeadas por um tecido necrosado como resultado da morte dos tecidos.

As condições favoráveis de desenvolvimento da doença são a alta umidade e as altas temperaturas e, por esta razão, é mais comum no final da estação chuvosa. A gama de hospedeiros abrange várias espécies do gênero *Passiflora* (PINTO et al., 2006).

Em trabalho desenvolvido por Pinto (2002), em casa de vegetação, foi relatado que o ritmo de crescimento do fungo é rápido, devido à sua grande facilidade de disseminação. O período de maior porcentagem de desfolha ocorreu entre o 7º e o 14º dia após a inoculação. No entanto, ainda são quase inexistentes dados sobre a epidemiologia da doença, havendo necessidade de estudos mais aprofundados relacionados aos aspectos epidemiológicos da septoriose.

Quanto às medidas de controle estão pulverizações preventivas, com fungicidas cúpricos protetores, instalação de viveiros de mudas longe de lavouras adultas e contaminadas,

além do uso de genótipos resistentes, sendo esta última medida ainda não possível devido à falta de fontes conhecidas de resistência à doença, e à grande variedade genética entre os genótipos de maracujazeiro. Assim, a obtenção de cultivares resistentes constitui-se em um campo de pesquisa muito promissor, segundo Pinto (2006).

### **Cladosporiose ou verrugose** (*Cladosporium herbarum* Link.)

O fungo *C. herbarum* é o agente causal da verrugose ou cladosporiose, uma doença de múltiplas manifestações, ocorrendo em folhas, ramos, gavinhas e botões florais, sendo também conhecida como cancro dos ramos novos e perfurações foliares. É uma das principais doenças do maracujazeiro, manifestando-se, principalmente, em tecidos em fase de crescimento, o que prejudica o desenvolvimento da planta e reduz a produção. Ocorre comumente nas diferentes regiões produtoras do Brasil e também em diversos países (PIO-RIBEIRO; MARIANO, 1997). Nas folhas, os sintomas se apresentam na forma de pequenas manchas circulares (0,5 mm de diâmetro) inicialmente translúcidas, tornando-se necróticas posteriormente. Pode haver deformação ou encarquilhamento quando as lesões ocorrem próximas ou sobre as nervuras. Em alguns casos, há o rompimento no centro da lesão, ou seja, causa perfuração da folha (GÓES, 1998).

Em ramos, gavinhas e ponteiros afetados são formadas, inicialmente, lesões semelhantes às das folhas, mas em maior diâmetro (3 a 5 mm), alongadas e deprimidas na forma de cancro e de coloração parda (GÓES, 1998), onde surgem os sinais. Pode haver formação de calo cicatricial. Os ramos

tornam-se fracos e quebradiços à ação do vento (PIO-RIBEIRO; MARIANO, 1997).

Nos botões florais afetados, são observadas lesões alongadas de cerca de 5 mm de comprimento e de coloração parda. A ocorrência de poucas lesões por botão floral não provocam sua queda e, conseqüentemente, não afetam a frutificação. No entanto, quando ocorrem em elevado número ou quando as lesões são no pedúnculo, há queda dos botões florais.

Os sintomas nos frutos são manchas circulares translúcidas de cerca de 5 mm de diâmetro. Posteriormente, recobrem-se de tecido áspero de cor parda e com vários milímetros de altura devido ao desenvolvimento do tecido corticoso e saliente sobre as lesões inicialmente planas, dando ao fruto um aspecto verrugoso (PIO-RIBEIRO; MARIANO, 1997). Em um mesmo fruto podem ocorrer várias lesões, o que causa sua deformação, prejudicando sensivelmente seu crescimento e reduzindo seu valor comercial, embora, internamente, a semente e a qualidade do fruto não sejam afetadas. Além disso, quando em elevada incidência, a doença pode atrasar o início do florescimento e a produção da planta (GÓES, 1998).

A disseminação da cladosporiose se dá, além de outras formas, por meio de mudas infectadas. Dessa forma, para evitar a introdução do patógeno em áreas indenizadas, deve-se fazer o plantio de sementes e mudas saudáveis (PIO-RIBEIRO; MARIANO, 1997).

A cladosporiose é uma doença que ocorre preferencialmente em tecidos jovens da planta que, sob condições de alta umidade e temperaturas amenas, pode ocorrer em qualquer órgão da parte aérea. Em estações ou

regiões de clima quente, é mais frequente nas partes externas dos órgãos florais, especialmente nas brácteas e no cálice (GÓES, 1998). Segundo Junqueira et al. (1999), nas áreas de plantio próximas a Brasília, a doença começa a aparecer com as primeiras chuvas dos meses de outubro e novembro, e ataca principalmente ramos e folhas novas, mas torna-se muito severa de janeiro a abril.

Nas condições climáticas das regiões do norte de Minas Gerais, sul e extremo sul da Bahia e norte do Espírito Santo tem-se observado a ocorrência dessa enfermidade, principalmente entre os meses de abril a outubro, período em que a temperatura noturna é mais baixa e é mais elevada a umidade relativa do ar, que são condições propícias para o desenvolvimento do fungo. Portanto, nesse período do ano, para essas condições climáticas, o produtor deve estar muito atento à ocorrência e ao controle do patógeno. Por outro lado, nas regiões produtoras de clima semi-árido no norte de Minas Gerais (municípios de Janaúba, Jaíba dentre outros), no sertão da Bahia (Livramento de Nossa Senhora, Dom Basílio, Itaberaba, Bom Jesus da Lapa, Juazeiro etc.) e Pernambuco (Petrolina), nos meses de abril a outubro é baixa a umidade relativa do ar e a temperatura noturna é relativamente elevada, por essas razões essa doença praticamente não provoca danos econômicos que justifiquem aplicação de fungicidas. Apenas em casos excepcionais de microclimas favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, ou eventualmente quando há alterações climáticas anormais.

Na região produtora de maracujá do Extremo Sul do Estado da Bahia, temos observado que essa enfermidade está presente na fase de viveiro. Caso não haja seu controle, as mudas permanecerão com o crescimento completamente

paralisado por várias semanas. Mudanças afetadas a partir do viveiro, quando plantadas no campo, continuam paralisadas, sem crescimento, até que se realize o controle do patógeno.

Quando detectada a presença da doença, em condições de viveiro ou de campo, o controle é feito através de pulverizações com fungicidas sistêmicos, sendo o tiofanato metílico o mais utilizado e de maior eficácia. Entretanto sob condições adequadas para o desenvolvimento desse fungo, em épocas chuvosas com alta umidade relativa do ar, associado a baixas temperaturas noturnas, essas pulverizações não são tão eficazes, sendo necessário repeti-las duas a quatro vezes, em intervalos de 4 a 7 dias. Entretanto, com baixa temperatura e ausência de chuvas, o efeito do fungicida é observado após a primeira aplicação. Para verificar se houve o controle do patógeno, após a aplicação do fungicida, o produtor deve observar, após cerca de uma semana, se os brotos novos que surgem da planta apresentam folhas limpas, sem manchas arredondadas. Ressalta-se, porém, que as manchas existentes nas folhas mais antigas não desaparecem com a aplicação dos fungicidas. Para seu controle, apenas os fungicidas à base de tebuconazol e sulfato tribásico de cobre são registrados para uso em maracujá.

### **Podridão floral** (*Rhizopus stolonifer*)

Trata-se de uma enfermidade causada pelo fungo *R. stolonifer*, relativamente nova para a cultura e, por isso, existem poucas informações sobre a sua distribuição geográfica, incidência, níveis de prejuízo e controle. Inicialmente foi

verificada na Região de Brasília, Distrito Federal, provocando graves prejuízos na cultura do maracujazeiro (GÓES, 1998). Atualmente tem sido verificada, em épocas chuvosas, na Região Sudeste, especialmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais e na Região Norte, em plantios localizados no Pará. Alguns relatos dão conta do seu surgimento nos cultivos de maracujazeiro no Extremo Sul da Bahia (SÃO JOSÉ et al., 2000).

Sob condições de elevada umidade, especialmente após período chuvoso prolongado, micélio e frutificação do fungo podem ser observados na superfície das flores (GÓES, 1998).

*R. stolonifer* infecta as flores recém abertas e os frutinhos novos, desenvolvendo-se nas partes internas dos botões florais onde causa lesões encharcadas, do tipo podridão mole, cujos tecidos florais adquirem coloração pardo-escuro. Sobre as lesões, frequentemente observa-se a presença de micélio escuro e frutificação do fungo (Figuras 1 A e B).

Os botões florais afetados ficam murchos e caem, deixando apenas as sépalas. Nos botões florais afetados, pode-se observar a presença de micélio do fungo e as respectivas frutificações, as quais aparentam pequenas pontuações de cor preta (Figuras 1C e D).



Figura 1 - Sintomas (A e B) e sinais (C e D) de *Rhizopus stolonifer* em flores e frutos de maracujá.

Fonte: Marinês Pereira Bomfim.

O fungo *Rhizopus* é de difícil controle através dos fungicidas disponíveis no mercado. Na Região do Extremo Sul da Bahia, foram testados mais de vinte fungicidas, visando controlar o fitopatógeno, sem sucesso. Apenas o

fungicida tebuconazole tem demonstrado boa eficiência no controle do *Rhizopus*, entretanto, tem sido observado em condições de campo, tanto no Norte do Espírito Santo, quanto no Extremo Sul da Bahia e no platô de Neópolis, em Sergipe, que este fungicida, provoca uma fitotoxicidade bastante pronunciada na planta, que às vezes leva mais de 40 dias para recuperação (SÃO JOSÉ et al., 2000).

A medida predominante de controle de que se tem conhecimento até o momento é a pulverização com fungicida na época da florada. No entanto, algumas dificuldades são encontradas neste tipo de controle. Sabe-se que a severidade da doença aumenta quando períodos longos de chuva ou umidade elevada ocorrem por ocasião do pico do florescimento, o que dificulta o controle com fungicida. A ocorrência de várias floradas aumenta a incidência da doença, ficando mais difícil o seu controle (SÃO JOSÉ et al., 2000). Na região úmida do Extremo Sul do Estado da Bahia, observou-se pomar com perda de quase 100% das floradas em épocas chuvosas pela presença desse fungo.

Considerando a ineficácia do controle químico, considera-se que o controle alternativo no contexto da proteção de plantas contra fitopatógenos engloba o controle biológico e indução de resistência, e não inclui o controle químico clássico e o melhoramento genético de plantas para resistência a doenças. Alguns autores, no entanto, classificam a indução de resistência como um tipo de controle biológico (PASCHOLATI, 1998). O controle biológico tem como premissa básica, manter a densidade populacional das espécies de pragas associadas à agricultura, em níveis economicamente e ecologicamente aceitáveis (LIMA et al., 2000).

Dentre 200 produtos biológicos disponíveis no mercado, os biopesticidas, que possuem microrganismos como ingredientes ativos, representaram, em 1995, apenas 0,7% do mercado mundial de pesticidas, mas crescem entre 10 e 25% ao ano, ao passo que os pesticidas químicos vêm crescendo a taxas entre 1 a 2%. A grande fatia do mercado de biopesticidas (cerca de 80%) é representada por produtos à base da bactéria *Bacillus thuringiensis* no controle de insetos. Outros exemplos de microrganismos comercializados são a *Agrobacterium radiobacter* no controle da galha da coroa causada por *A. tumefaciens*, o vírus *Baculovirus anticarsia* contra a lagarta desfolhadora (*Anticarsia gemmatalis*) em soja, *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* utilizado como bioherbicida em culturas de arroz e soja, *Trichoderma harzianum* no controle de *Sclerotium rolfsii* e a levedura *Candida oleophila* no controle de fitopatógenos em pós-colheita (NARDO; CAPALBO, 1998).

No caso específico do *Rhizopus* em maracujá, apesar da importância da doença, são poucas as informações acerca da sua incidência, níveis de prejuízos e controle. O controle biológico com o uso de fungos fitopatogênicos do gênero *Trichoderma* tem sido bastante eficiente nas condições de Eunapólis, Bahia, onde apesar do número elevado de flores infectadas houve controle do fungo, com percentual de vingamento de 70% em condições de campo (ATAÍDE et al., 2003).

Também observou-se, no Estado da Bahia, que o fungo fitopatogênico *Fusarium lateritium*, isolado a partir de flores de maracujazeiro afetadas por *Rhizopus*, apresentaram bom controle da enfermidade em condições de laboratório e de campo.

Bomfim et al. (2010), em Vitória da Conquista, Bahia, estudando a efetividade de quatro espécies de *Trichoderma* (*Trichoderma virens*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma stromaticum* e *Trichoderma harzianum*) sobre *Rhizopus stolonifer*, utilizando a técnica de confrontação direta (pareamento), além da antibiose, relataram outras ações antagônicas, como o hiperparasitismo e a competição nos testes *in vitro*. Para os ensaios de produção de metabólitos voláteis e não voláteis das espécies de *Trichoderma* em estudo, pode-se sugerir que a inibição se deu por meio da produção de antibióticos, já que a antibiose é um dos principais mecanismos de ação de *Trichoderma*. Nos ensaios em campo, os autores observaram que as quatro espécies de *Trichoderma* estudadas foram eficientes no controle da podridão floral causada por *R. stolonifer*, elevando a porcentagem de pegamento de frutos para 75% para *Trichoderma harzianum* e *T. stromaticum* e um pegamento de 74% para as espécies de *T. viride* e *T. virens*, enquanto na ausência desses o índice de pegamento de frutos foi de 42%.

Assim, o controle biológico com fungos, principalmente de espécies dentro do gênero *Trichoderma*, é a principal arma no controle dessa enfermidade, já que os fungicidas químicos não têm demonstrado eficácia. Entretanto, é importante que o produtor fique atento às condições climáticas favoráveis, isto é, floradas que surgem dentro de épocas chuvosas. Observar, pela manhã, as flores polinizadas no dia anterior, portanto já fechadas, abrindo-as para verificar se há fungo, que é visível a olho nu conforme Figuras 1A, B, C e D. Ao sinal da presença da *Rhizopus*, devem-se iniciar as pulverizações com o *Trichoderma harzianum* ou *Trichoderma longibrachiatum*, as quais têm demonstrado elevada eficácia em condições

de campo. A dose recomendada para esses fungos, quando produzidos em arroz, é de 4 a 6 kg/ha (500 a 800 litros da calda por hectare), aplicada em forma de pulverização, de preferência ao final do dia ou início da noite. Deve-se adicionar, à calda do fungo, espalhante adesivo ou óleo vegetal na dose recomendada pelo fabricante.

### **Bacteriose** (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*)

*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* é específica do gênero *Passiflora* e causa a bacteriose do maracujazeiro. Também conhecida como mancha-oleosa, crestamento bacteriano, morte precoce ou simplesmente bacteriose do maracujá, provoca perdas expressivas em maracujazeiro-doce e azedo durante os períodos mais quentes e úmidos do ano. Ocorre em todas as regiões que cultivam o maracujazeiro, sendo mais severa nas regiões mais quentes e úmidas (JUNQUEIRA, 2007).

A doença ataca a parte aérea da planta, apresentando formas de infecção localizadas ou sistêmicas, que podem ou não ocorrer associadas. A infecção se torna mais grave quando a planta está exposta a altas temperaturas e umidades, principalmente quando acontece de forma localizada, atingindo as folhas mais novas. Porém, quando a infecção é sistêmica, a bactéria pode se disseminar independente da condição ambiental (KIMATI et al., 2005).

Diversos sintomas são observados nas plantas afetadas. As folhas apresentam pequenas lesões encharcadas, com aspecto oleoso, translúcido e, frequentemente, localizadas próximo às nervuras. Vistas contra a luz, as lesões apresentam

halos cloróticos, podendo exibir gotículas de exsudado bacteriano. Em seguida tornam-se mais deprimidas, na face abaxial, ocasionando seca e desintegração da área do limbo foliar (DIAS, 2000). Verifica-se, também, que o sintoma se inicia pelos bordos foliares e caminha pelas nervuras, que adquirem uma coloração avermelhada, atingindo o pecíolo (DIAS, 2000).

Nos frutos, as manchas são grandes, inicialmente esverdeadas e oleosas, depois pardas, em geral circulares e bem delimitadas. Apesar de superficiais, essas manchas, em condições favoráveis, ajudam o patógeno a penetrar na polpa, fermentando-a e também podendo alcançar as sementes, inviabilizando a comercialização (VIANA et al., 2003).

A doença pode causar desfolha, que reduz drasticamente ou mesmo impede a formação de frutos. Podem ocorrer sintomas localizados e sistêmicos, tanto em mudas inoculadas, como em plantas adultas no campo. A infecção pode avançar através dos feixes vasculares dos pecíolos e ramos, provocando caneluras longitudinais e seca desses órgãos a partir de suas extremidades, reduzindo drasticamente a frutificação, podendo levar à morte da planta. Nesses feixes vasculares, por meio de corte transversal, ocorre típica exsudação bacteriana (DIAS, 2000).

A bactéria *X. axonopodis* pv. *passiflorae* sobrevive principalmente em restos de cultura, sendo que o período de sobrevivência pode ser reduzido com o seu enterrio. A disseminação ocorre por meio de mudas e sementes contaminadas e escorrimento e respingos de água da chuva ou irrigação, associados ao vento (LIBERATO; COSTA, 2001). A disseminação também pode ser por meio de ferramentas, utensílios e máquinas contaminadas. A bactéria

penetra através de estômatos, hidatódios ou ferimentos, colonizando os espaços intercelulares do tecido foliar, como também dos tecidos vasculares.

Segundo Junqueira et al. (2003), esta doença, uma vez instalada no pomar, é de difícil controle. As principais medidas de controle são: tratos culturais e controle químico e genético. Essas três medidas de controle sob condições de cerrado obtiveram resultados satisfatórios para o maracujazeiro-amarelo, porém não apresentaram eficácia para o maracujazeiro-doce. O mesmo autor observou que a bactéria pode sobreviver em restos de cultura, e em condições de cerrado, ela pode ser vista de forma endêmica sobre várias espécies de *Passiflora* nativas, entre elas, *P. alata*, *P. cincinnata* e *P. amethystina*.

Martins et al. (2008) citam que a *X. axonopodis* pv. *passiflorae* pode sobreviver em sementes e material vegetativo infectados, sendo estes, veículo para sua disseminação. Entre as condições favoráveis, estão ambientes chuvosos com alta umidade e temperatura em torno de 35 °C. Acrescenta, ainda, que o controle pode ser feito com o uso de sementes e mudas sadias e aplicação quinzenal de cúpricos e bactericidas.

Embora o conhecimento da resistência genética da *Passiflora* à bacteriose do maracujazeiro ainda seja incipiente, resultados obtidos têm indicado variabilidade do caráter dentro da espécie e herança quantitativa. Para que a resistência genética seja utilizada de maneira eficiente no desenvolvimento de variedades que apresentem resistência duradoura e de amplo espectro, é necessário tanto o conhecimento das fontes de resistência na espécie hospedeira como da variabilidade da agressividade na população do patógeno (NAKATANI et al., 2009).

Observou-se, também, que a bacteriose pode ser controlada, com boa eficácia, com aspersões foliares à base de oxiclreto de cobre misturado com mancozeb. Misturam-se esses dois fungicidas previamente em um recipiente pequeno (5 a 20 litros de água), deixa-se de repouso por cerca de uma hora a uma hora e meia, e somente depois desse período deve ser colocada a mistura no tanque de pulverização para aplicação em mudas no viveiro ou em campo. Essas aplicações devem ser feitas antes do início da estação chuvosa e repetidas a cada 7 a 10 dias em épocas chuvosas ou a cada 15 a 20 dias em épocas secas até a eliminação total dos sintomas da doença. O início das pulverizações, depois de instalada a enfermidade, dificulta em demasia seu controle, especialmente se coincidir com períodos chuvosos. O uso de antibióticos no controle da bacteriose não tem funcionado bem em regiões de clima quente, como se observa nas regiões de clima semi-árido, ou mesmo em regiões úmidas do Sudeste, Norte e Nordeste do Brasil.

## Doenças causadas por vírus

De acordo com São José et al. (2000), diversas doenças causadas por vírus afetam a cultura do maracujazeiro. As principais são: vírus do endurecimento dos frutos, também denominada de “woodiness”, vírus do mosaico do pepino, vírus do clareamento das nervuras e vírus do mosaico amarelo.

Dentre outras viroses no maracujazeiro, acrescenta-se ainda a pinta verde, tendo como vetor o ácaro da leprose (*Brevipalpus phoenicis*) que transmite uma partícula virótica, provocando manchas típicas nos frutos e folhas, bem como lesões nos ramos (Figuras 2A e B).

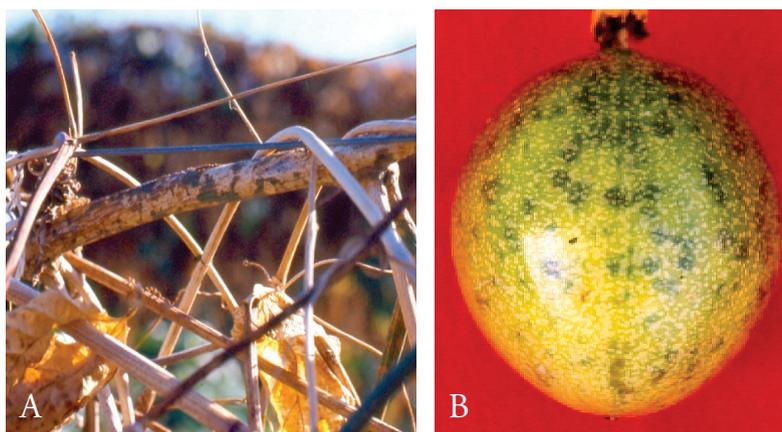


Figura 2 - A. Ramos de maracujazeiro, exibindo fortes sintomas da partícula virótica da pinta verde. Desfolhamento e lesões típicas nos ramos. B. Frutos exibindo sintomas da pinta verde, moléstia virótica transmitida pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*.

Fonte: Abel Rebouças São José.

Na cultura do maracujazeiro, em diversas zonas de produção do Brasil, esse ácaro tem se tornado uma das principais pragas, especialmente em cultivos com mais de um ano de idade, a exemplo das regiões produtoras do semi-árido baiano.

O ácaro da leprose, ao se alimentar de folhas e ramos, transmite a partícula virótica que, além de provocar as manchas e lesões, provoca um desfolhamento precoce significativo, podendo causar danos econômicos irreversíveis à cultura. Os frutos atacados apresentam manchas esverdeadas típicas (Figura 2B), principalmente na etapa de maturação e colheita dos frutos, depreciando seu valor comercial. O

controle tem sido feito com pulverizações de acaricidas à base de abamectina. Pulverizações com óleo de caroço de algodão (1,5%) misturado com detergente neutro (1,0%) também têm apresentado um bom controle desse ácaro.

Apesar da pinta verde ser uma doença virótica importante, sem dúvida alguma a principal moléstica virótica do maracujazeiro, na Bahia e em quase todo o mundo, é a “woodiness”. De acordo com São José et al. (2000), a doença foi detectada na Austrália, Suriname, Filipinas, Nigéria, África do Sul, Quênia, Índia, Malásia e, mais recentemente, no Brasil. No Brasil foi detectada primeiramente na Bahia, na região produtora de Feira de Santana; depois se alastrou para outras regiões, como Pernambuco e, posteriormente, em 1992, no Planalto de São Paulo; em 1993, no Norte de Minas Gerais; em 1996, em outras localidades da Bahia, causando graves danos.

Acredita-se que mudas contaminadas de viveiros da vizinha região do Norte de Minas Gerais, principalmente, da zona produtora de Taiobeiras, importante área de produção até a primeira metade da década dos anos de 1990, foram introduzidas no Sudoeste do Estado da Bahia de onde se espalhou para outras áreas de produção do Estado. Atualmente, pode-se detectar a presença dessa virose em todas as zonas produtoras da Bahia.

Os maracujazeiros afetados apresentam diversos graus de severidade de mosaico foliar, com bolhosidades e deformação das folhas (Figura 3).



Figura 3 - Deformação de folha de maracujazeiro pelo vírus da “woodiness”.

Fonte: Abel Rebouças São José.

Os frutos apresentam deformações em diferentes graus. A película que recobre o fruto pode apresentar coloração esbranquiçada (Figuras 4 e 5). Usualmente há endurecimento do fruto em diversos níveis, e redução na polpa e número de sementes.



Figura 4 - Deformação dos frutos de maracujá em diferentes graus.

Fonte: Abel Rebouças São José.



Figura 5 - Fruto de maracujá de coloração esbranquiçada.

Fonte: Abel Rebouças São José.

Quanto aos danos provocados por essa enfermidade virótica, Kitajima e Rezende (2001) relatam que pode causar perdas de 50 a 80% da produção do maracujazeiro. No Estado da Bahia, observaram-se diferentes níveis de danos em função da época de inoculação da partícula virótica em condições de campo. Plantas ainda jovens, desde a fase de muda até atingir a altura do arame, quando infectadas, sofrem profundamente o efeito da virose, afetando significativamente a produção. Quando a infecção virótica ocorre em maracujazeiros logo após a formação da cortina produtiva, os danos são poucos quando comparados com a fase inicial descrita. Portanto, uma das recomendações para o cultivo do maracujazeiro, nas zonas com riscos da virose, é encontrar mecanismos para que a enfermidade não infecte as plantas antes da completa formação da cortina. Assim, o

que se busca é uma convivência com o vírus, porém a partir de uma fase de desenvolvimento mais avançado, adotam-se procedimentos para minimizar os danos.

No ano de 1998, em um pomar comercial de maracujazeiro com 100 hectares, sob condições de *pivot* central, no município de Bom Jesus da Lapa, Bahia, foram observadas plantas com severos sintomas de virose. As plantas estavam na fase jovem, sem terem alcançado o arame. Os ramos apresentavam coloração rosada, e as folhas possuíam intenso nível de deformação e excessiva redução da área foliar. Observou-se no pomar uma elevada população de mosca branca (*Bemisia tabaci*). Esse pomar praticamente não logrou êxito na produção de frutos, os quais eram demasiadamente pequenos, duros e com elevado percentual de rachaduras. Posteriormente, no município de Livramento de Nossa Senhora, Bahia, foram encontrados pequenos pomares com plantas improdutivas, com os mesmos sintomas severos. Trabalhos realizados naquele município, por Novaes et al. (2003), permitiram identificar, pela primeira vez no Brasil, a presença de uma infecção mista de maracujazeiro com o vírus do endurecimento do fruto e um begomovírus. Essa identificação do begomovírus foi baseada em testes de transmissão com *Bemisia tabaci*, teste ELISA, PCR e microscopia eletrônica. Os referidos autores pesquisaram dois pomares, com plantas com idade de seis a dez meses, e em 100% das áreas de maracujazeiros foram observados os sintomas de mosaico amarelo, intenso encarquilhamento do limbo foliar, além de redução no desenvolvimento vegetativo. Foram encontradas altas populações da mosca branca nas plantas, com grande número de ovos, ninfas e pupas nas folhas. Cerca de 200

adultos da mosca branca foram confinados em 20 mudas de maracujazeiro, acondicionados em gaiola, por 48 h. Cinco plantas mostraram sintomas de mosaico amarelo e redução do limbo foliar. Cortes ultra-finos de tecido foliar de uma dessas plantas, examinados em microscópio eletrônico de transmissão, exibiram alterações nucleares características de begomovírus e agregados de presumíveis partículas virais no núcleo do parênquima do floema. Testes de confirmação foram observados com ELISA e PCR.

Essa nova partícula virótica, inviabiliza completamente o cultivo do maracujazeiro, caso haja uma disseminação nas regiões produtoras. Aparentemente, sua capacidade de disseminação não é tão rápida como o do vírus “woodiness”, já que no mesmo município citado, há pequenos cultivos de maracujazeiro convivendo com o vírus do endurecimento do fruto, na ausência do begomovírus.

Levando-se em consideração essas observações práticas de campo e as pesquisas científicas realizadas até o momento, várias recomendações têm sido feitas aos produtores dessa frutífera, merecendo destaque as seguintes: 1. A formação de mudas de maracujazeiro deve ser feita sempre distante de pomares de maracujazeiro e dentro de viveiro telado, visando evitar os insetos vetores da partícula virótica; 2. Desde a fase de viveiro até a formação da cortina, as plantas devem ser pulverizadas preventivamente com inseticidas que controlem os transmissores da virose, especialmente os pulgões e a mosca branca; 3. Na fase de poda de ramos do maracujazeiro, deve-se evitar o uso de ferramentas cortantes, pois essas são potenciais transmissores da partícula virótica. Assim, muitos produtores, em vez de cortar os ramos, quando esses atingem o solo, apenas os levantam e cruzam com os

ramos superiores, como forma de evitar danos aos ramos e folhas, o que poderia servir de porta de transmissão do vírus; 4. Jamais implantar um pomar de maracujazeiro novo próximo a um antigo. No caso da existência de um pomar de maracujazeiro velho, primeiro devem-se erradicar todas as plantas, cortando-as abaixo do solo, para evitar brotações, e somente cerca de três meses depois efetuar o plantio das mudas. Essa medida deve ser adotada mesmo que o novo pomar seja implantado em outra área distinta da anterior, porém na proximidade daquela; 5. As plantas dentro do pomar devem ser vistoriadas semanalmente para identificar aquelas com visíveis sinais da virose, as quais devem ser erradicadas, com o objetivo que diminuir a velocidade de transmissão do patógeno. Entretanto, quando o pomar apresentar cerca de 10% das plantas erradicadas, procura-se conviver com as plantas remanescentes, as quais serão 100% infectadas nas semanas seguintes. Nessas condições, se tiver que conviver com a enfermidade após a completa formação da cortina, os danos ocorrerão, mas em menor intensidade.

Além dessas doenças que afetam o maracujazeiro, tanto na parte aérea da planta quanta na radicular, muitas outras enfermidades ocorrem nessa Passifloraceae em diversos países, causando maior ou menor dano econômico a depender da interação dos patógenos com o meio ambiente e a planta. Dessa forma, é importante que a pesquisa científica, a extensão rural e os produtores estejam atentos ao surgimento de novas moléstias, a fim de adotar alternativas de controle menos intensivas no uso de agroquímicos, buscando, portanto, o equilíbrio ambiental e a sustentabilidade socioeconômica da atividade.

## REFERÊNCIAS

ATAIDE, E. M. Controle biológico da podridão floral do maracujá amarelo. **Summa Phytopatologica**, [Botucatu], v. 29. n.1, p. 96, jan./ mar. 2003.

BOMFIM, M. P. et al. Avaliação antagonista *in vitro* e *in vivo* de *Trichoderma* spp. a *Rhizopus stolonifer* em maracujazeiro amarelo. **Summa Phytopathologica**, [Botucatu], v.36, n.1, p.61-67, jan./ mar. 2010.

DIAS, S. C. Morte precoce do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) causada por patógenos que afetam a parte aérea da planta. 2000. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)– Universidade de Brasília, [Brasília, DF], 2000.

FISCHER, I. H. et al. Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em maracujá amarelo de cultivo convencional e orgânico no centro oeste paulista. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 254-259, ago. 2007.

FISCHER, I. H.; KIMATI, H. ; REZENDE, J. A. M. Doenças do Maracujazeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (ed.) **Manual de Fitopatologia**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2., p. 467-474.

FISCHER, I. H. **Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da “morte prematura” do maracujazeiro, causada por *Nectria hematococca* e *Phytophthora parasitica***. 2003. Dissertação (Mestrado)– Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

GÓES, A. Doenças fúngicas da parte aérea da cultura do maracujá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 208-216.

GONÇALVES JÚNIOR, H. et al. Incidência e severidade de doenças fúngicas do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) na região fisiográfica da serra Cuité, estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. **Agronegócio Técnico**, Areia, v. 23, n.1/2, p.63-67, 2002.

INCH, A. J. Passionfruit diseases. **Queensland Agricultural Journal**, [Brisbane, v. 104, n. 5], p.479-484, Sept./Oct. 1978.

JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNQUEIRA, K. P. Manejo das principais doenças do maracujazeiro. In: SUSSEL, A. A. B. et al. **Manejo integrado de doenças de fruteiras**. Lavras: UFLA, 2007. 1 CD-ROM.

JUNQUEIRA, N. T. V. et al. Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro- azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de *Passiflora* silvestre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [Jaboticabal], v. 28, n. 1, p. 97-100, abr. 2006.

JUNQUEIRA, N. T. V. et al. Principais doenças e pragas. In: MANICA, I. et al. (eds.). **Maracujá doce**. Tecnologia de produção, pós-colheita e mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2005.

JUNQUEIRA, N. T. V. et al. Reação às doenças e produtividade de onze cultivares de maracujá-azedo cultivadas sem agrotóxicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 8, p. 1005-1010, 2003.

JUNQUEIRA, N. T. V. et al. Cultura do maracujazeiro. In: SILVA, J. M. de M. (coord.). **Incentivo a fruticultura no Distrito Federal**: manual de fruticultura. 2. ed. rev. atual. Brasília, DF: OCDF/ COOLABORA, 1999. p. 42-52.

KIMATI, H. et al. (Ed). **Manual de fitopatologia. Doenças das plantas cultivadas**. 4.ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p-245-255.

KITAJIMA, E. W.; REZENDE, J. A. M. Enfermidades de etiologia viral e fitoplasmática. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. (ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 277-282.

LIBERATO, J. R.; COSTA, H.; Doenças fúngicas, bacterianas e fitonematoides. In: \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. p. 243-276.

LIMA, L. H. C.; MARCO, J. L. de; FELIX, C. R. Enzimas hidrolíticas envolvidas no controle biológico por micoparasitismo. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (ed.). **Controle biológico**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p.263-284.

MARTINS, I. et al. Reação de genótipos de maracujazeiro-amarelo ao *Colletotrichum gloeosporioides*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [Jaboticabal],v.30, n.3, p. 639-643, 2008.

MENEZES, J. M. T. et al. Avaliação da taxa de pagamento de enxertos de maracujá-amarelo sobre espécies tolerantes à “morte prematura de plantas”. **Científica**, [Jaboticabal], v. 22, n.1, p.95-104, 1994. Semestral.

- NAKATANI, A. K.; LOPES, R.; CAMARGO, L. E. A. Variabilidade genética de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*. **Summa phytopathologica**, [Botucatu], v. 35, n. 2, p. 116-120, abr./ jun. 2009.
- NARDO, E. A. B. de; CAPALBO, D. M. F. Utilização de agentes microbianos de controle de pragas: mercado, riscos e regulamentações. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (Ed.). **Controle biológico**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998. v. 1, p.231-262.
- NASCIMENTO, A. C. do et al. Comportamento de frutos de 10 genótipos de maracujazeiro-azedo em relação à antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e a verrugose (*Cladosporium* spp.) no Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. p. 473.
- NOVAES, Q. S. et al. Infecção mista de maracujazeiro com o Passionfruit woodiness virus e um begomovírus no Estado da Bahia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 6, p. 648-648, nov./dez. 2003.
- OLIVEIRA, J. C. et al. Avaliação de Passifloráceas quanto à morte prematura de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. **Resumos...** Salvador: SBF, 1994. v. 3, p. 827.
- PASCHOLATI, S. F. **Potencial de *Saccharomyces cerevisiae* e outros agentes bióticos na proteção de plantas contra patógenos**. 1998. Tese (Livre Docência)– Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.
- PINTO, P. H. D. et al. Reação de progênies de maracujá-azedo a septoriose (*Septoria passiflorae* Sydow). *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 61-67, maio/ ago. 2006.
- PINTO, P. H. D. **Reação de genótipos de maracujá azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) ao vírus Passionfruit Woodiness Virus (PWV) e ao fungo *Septoria passiflorae***. 2002. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)– Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2002.
- PIO-RIBEIRO, G.; MARIANO, R. L. R. D. Doenças do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). In: KIMATI, H. et al. (eds.). **Manual de fitopatologia**. Doenças das plantas cultivadas. 3. ed. São Paulo: Editora Agrônômica Ceres, 1997. v. 2, p. 525-534

PREZOTTI, J. C. G. de O.; TAVARES, S. C. C. de H.; PEIXOTO, A. R. Ocorrência natural de *Trichoderma* spp. , agente causal da murcha do maracujazeiro, no submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28., 1995, Ilhéus. **Resumo...** Brasília, DF: [Embrapa?], 1995. p.326.

SAMPAIO, A. C.; SCUDELLER, N.; FUMIS, T. F. de. Manejo cultural do maracujazeiro-amarelo em ciclo anual visando à convivência com o vírus do endurecimento dos frutos: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p.343-347, 2008.

SANTOS, H. A. dos. *Trichoderma* spp. **Como promotores de crescimento em plantas e como antagonistas a *Fusarium oxysporum***. 2008. Dissertação (Mestrado)– Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

SÃO JOSÉ, A. R. Propagação do Maracujazeiro. In: \_\_\_\_\_. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. p.25-43.

SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Maracujá: temas selecionados(1)** melhoramento, morte prematura, polinização, taxionomia. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 47-57.

SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Maracujá práticas de cultivo e comercialização**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 2000.

SÃO JOSÉ, A. R. et al. Fusariose no semi-árido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000. p.470.

SYDOW, H. *Septoria passiflorae* Syd. nov. sp. **Annales Mycologici**, [S.l.], v.XXXVII, n. 4-5, p. 408, Sept. 1939. Disponível em: <<http://www.cybertruffle.org.uk/cyberliber/59685/0037/004/0408.htm>>. Acesso em: 1º semestre de 2011.

VIANA, F. M. P.; COSTA, A. F. Doenças do maracujazeiro. In: FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P. (eds.) **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológicas, 2003. p. 270-291.

ZAMBOLIM, L. (ed.). **Manejo integrado: fruteiras tropicais-doenças e pragas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002.

# NEMATOSSES EM *Passiflora* spp.

Arlete Silveira  
Diego Dias de Araújo

## 1 INTRODUÇÃO

O primeiro relato sobre a ocorrência de fitonematoide em maracujazeiro (*Passiflora*) foi em 1927, na Austrália (LORDELLO; MONTEIRO, 1973). No Brasil, um dos primeiros relatos foi feito por Carvalho (1950), em São Paulo. O Brasil se destaca como o maior produtor de maracujá, com produção de 478 mil toneladas em área de 34 mil hectares (ATAÍDE et al., 2006). Embora o Brasil seja um dos maiores produtores de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degenes), sua produtividade é baixa, em torno de 10 a 11 t/ha/ano, e pelas pesquisas poderia alcançar uma média de 30 a 35 t/ha/ano, e o produto oferecido é de baixa qualidade. A vida útil da lavoura, que pode ser de até cinco anos, vem sendo reduzida, principalmente devido aos danos causados por doenças (OLIVEIRA et al., 1994).

Apesar da importância da cultura do maracujazeiro, o nível tecnológico empregado é baixo, e devido aos sérios problemas fitossanitários, com destaque para as infecções causadas por fitonematoídeos, a vida produtiva não ultrapassa mais de duas safras em uma mesma área (FREIRE, 2003).

## 2 Ocorrência de fitonematoides em *Passiflora* spp.

Os fitonematoides relatados, até então, associados à *Passiflora* spp. no Brasil, são: *Aorolaimus* sp. Sher, 1963 (sin. *Peltamigratus* sp.); *A. holdemani* (Sher, 1964) Fortuner (sin. *Peltamigratus holdemani* Sher); *Aphelenchoides* sp. Coob, 1919; *Aphelenchus* sp. Bastian, 1865; *A. avenae* Bastian, 1865; *Criconemella* sp. Grisse e Loof, 1965 (sin. *Macrospothonia* sp., *Criconemoides* sp.); *C. onoensis* (Luc, 1959) Luc e Raski (sin. *M. onoensis* (Luc) De Grisse e Loof; *Diphtherophora* sp. Man, 1980; *Ditylenchus* sp. Filipjev, 1936; *Dolichodorus minor* Loof e Sharma, 1975; *Helicotylenchus* sp. Steiner, 1945; *Helicotylenchus dihystra* (Cobb, 1893) Sher; *H. pseudorobustus* (Steiner) Golden, 1956; *Meloidogyne* sp. Goeldi, 1887; *M. arenaria* (Neal) Chitwood, 1949; *M. incognita* (Kofoid e White) Chitwood, 1949, *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949; *M. mayaguensis* Rammah & Hirschman; *Monotrichodorus monohystera* (Allen, 1957) Andrassy (sin. *Trychodorus monohystera* Allen, 1957); *Paratrichodorus* sp. Siddiqi, 1974; *Paratylenchus* sp. Micoletzky, 1922; *P. minor* (Cabran) Siddiqi, 1974, *Pratylenchus* sp. Filipjev, 1936; *P. brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev e Schuurmans Stekhoven, 1941; *P. zaeae* Graham, 1951; *Rotylenchulus reniformis* Linford e Oliveira, 1940; *Trichodorus* sp. Cobb, 1913; *Tylenchorhynchus phaseoli* Sethi e Swarup, 1968, *Tylenchus* sp. Cobb, 1913; *Xiphidorus yepesara* Monteiro, 1976; *Xiphinema* spp.; *X. ifacolum* Luc, 1961; *X. paritaliae* Loof e Sharma, 1979 e *X. vulgare* Tarjan, 1964 (SOUZA et al., 1994; CAMPOS et al., 2002; SHARMA et al., 2001a; SILVEIRA et al., 2007b; LIBERATO, 2002; FREIRE, 2003).

Estudos sobre nematoses em *Passiflora* spp., no

Estado da Bahia, são escassos. Contudo, já foram assinalados os seguintes fitonematoides parasitando o maracujá-amarelo: *Aorolaimus holdemani*, *Aphelenchoides* sp., *Helicotylenchus dihystera*, *Rotylenchulus reniformis* e *Trichodorus* sp. (SHARMA; LOOF, 1972), *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (PONTE, 1992). Os fitonematoides assinalados parasitando o maracujá-roxo (*P. edulis* J. Sims) são: *Meloidogyne incognita* (FREIRE; PONTE, 1976; SHARMA, 1977), *Aphelenchus avenae*, *Diphtherophora* sp., *Dolichodorus minor*, *Monotrichodorus monohystera*, *Rotylenchulus reniformis*, *Tylenchus* sp. (SHARMA, 1977), *Xiphinema paritaliae* (LOOF; SHARMA, 1979). Além destes fitonematoides, em outros estados do Brasil foram mencionados parasitando *P. edulis*: *Criconemella onoensis*, *Helicotylenchus* sp., (SHARMA, 1976), *Meloidogyne arenaria* (LORDELLO; MONTEIRO, 1973); *Paratylenchus* sp. (SHARMA, 1977); *Trichodorus* sp. (FERRAZ; OLIVEIRA, 1980) e *Xiphidurus yepesara* (MONTEIRO, 1976). Diversos autores, ao citarem o maracujá-roxo, praticamente não cultivado no Brasil, se referem ao maracujá-amarelo, amplamente cultivado no Brasil (LIBERATO, 2002). Silveira et al. (2007a) detectaram, a partir das amostras de solo, *Meloidogyne* sp. e *Rotylenchulus* sp. associados a *Passiflora. coccinea*, *P. rubra*, *P. galbana*, *P. misera* e *P. micropetala*. Além destes fitonematoides, foram detectados *Mesocriconema* sp. e *Helicotylenchus* sp. em *P. coccinea*. A partir das amostras de raízes, foram detectados *Meloidogyne* sp. e *Rotylenchulus* sp. em *P. misera* e *P. micropetala*. Silveira et al. (2007b) relataram, pela primeira vez, a ocorrência de *M. mayaguensis* em *P. misera*.

Em viveiros de *Passiflora alata*, no Estado de São Paulo,

foram detectados: *Meloidogyne arenaria* (FERRAZ, 1980a); *Helicotylenchus* sp.; *M. incognita*; *R. reniformis* (FERRAZ; OLIVEIRA, 1980). Em espécies não identificadas de *Passiflora* há relatos de: *Rotylenchulus reniformis* (CURI; BONA, 1972); *A. avenae*, *H. dihystra* (FERRAZ, 1980b), *H. pseudorobustus* (MOREIRA; HUANG, 1980); *Aorolaimus* sp., *Aphelenchus* sp., *Criconemella* sp., *Ditylenchus* sp. (HUANG et al., 1982) e *P. zaeae* (CAFÉ FILHO; HUANG, 1988; FERRAZ, 1980b). Em mudas de *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* em viveiros do Distrito Federal, de Goiás e de Minas Gerais foram assinaladas ocorrências de *Aphelenchus avenae* e *Tylenchus* sp. (nematóides micófagos), *Aplehlenchoides* sp., *Ditylenchus* sp., *M. incognita*, *M. arenaria*, *R. reniformis*, *P. brachyurus*, *H. dihystra*, *Criconemella* sp. (SHARMA, 2001a).

### 3 Importância econômica de fitonematoides associados ao maracujazeiro

Os fitonematoides considerados como mais prejudiciais à cultura do maracujazeiro são *Meloidogyne* spp. e *Rotylenchulus reniformis* (LORDELLO, 1986; TIHOHOD, 1993; SOUZA et al., 1994; CAMPOS et al., 2002; LIBERATO, 2002; FREIRE, 2003).

Os fitonematoides do gênero *Meloidogyne* (nematóides-galhas), principalmente *M. incognita* e *M. javanica*, têm ampla gama de hospedeiros entre as plantas invasoras e as plantas comercialmente cultivadas e estão entre os de maior importância econômica para diversas frutíferas brasileiras (PONTE, 1977). *Meloidogyne incognita*, além de infectar o maracujazeiro, parasita goiabeira, abacaxizeiro, videira,

abacateiro, bananeira, mamoeiro, mangueira, gravioleira (CAMPOS et al., 2002), cacauzeiro (SHARMA, 1976; CAMPOS et al., 1990), entre outras. Foram detectados por Rossi e Ferraz (2005), *M. incognita* raça 1 parasitando o caquizeiro, oliveira e pessegueiro; *M. incognita* raça 2, o marmeleiro e pessegueiro; *M. javanica*, o pessegueiro, e *M. hapla*, a amoreira-preta.

O maracujá-amarelo não é um bom hospedeiro dos nematoides das galhas (LIBERATO, 2002). Contudo, estes nematoides têm sido mencionados como problemáticos para o maracujá-roxo na África do Sul (VILLIERS; MILNE, 1972). Em testes realizados em casa-de-vegetação, o genótipo EC-A do maracujá-amarelo foi considerado altamente suscetível a *M. arenaria*, suscetível a *M. incognita* e resistente a *M. javanica* (SHARMA et al., 2004).

Em *P. edulis*, não houve infestação por *M. hapla* e *M. incognita* raça 1, e ocorreu infestação leve e extremamente leve para *M. incognita* e *M. javanica*, respectivamente (PONTE et al., 1976). Em estudos realizados por Costa et al. (2001), no Estado da Bahia, *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* comportaram-se como suscetíveis a *M. incognita*. Contudo, Klein et al. (1984) relataram que *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. caerulea* foram bastante resistentes a *M. incognita*.

Silva et al. (1988) verificaram, em estudos realizados sob telado, que *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* 'Roxo Comercial', *P. caerulea*, *P. edulis* 'Santos Silvestre', *P. edulis* f. *flavicarpa* 'Austrália', *P. cincinnati* e *P. macrocarpa* comportaram-se como resistentes a *M. incognita* raça 1. *Passiflora alata* mostrou-se suscetível a *M. incognita* (KLEIN et al., 1984); *M. incognita* raça 1 (SILVA et al., 1988) e *M. javanica* (ALVES, 1979); *P. giberti*, *P. maliformis* e *P. serrato digitata* a *M. incognita*

(KLEIN et al., 1984), enquanto, *P. coccinea*, *P. giberti*, *P. quadrangularis* e *P. suberosa* mostraram-se suscetíveis a *M. incognita* raça 1 (SILVA et al., 1988). Segundo Campos et al. (2002), *M. arenaria* infecta *P. edulis*. Fischer et al. (2005) comentam que *M. javanica* não causa danos significativos em maracujazeiro e que em um levantamento realizado em 1999 foram assinaladas as presenças de *M. incognita* e *M. arenaria* em 47% das plantas que apresentavam sintomas, no cerrado brasileiro.

*Rotylenchulus reniformis* (nematoide-reniforme) é ectoparasito sedentário, causa danos em inúmeras culturas, especialmente nas dos países de clima tropical. É uma espécie polífaga, causa perda mais acentuada em abacaxizeiro, maracujazeiro, soja, tomateiro e algodoais paulistas, paranaenses e nas demais regiões, especialmente no Nordeste (TIHOHOD, 1993). Aparentemente, as culturas mais danificadas são: algodoeiro, abacaxizeiro e maracujazeiro (LORDELLO, 1986). Este fitonematoide foi relatado pela primeira vez no Brasil por Rossi e Ferraz (2005) parasitando marmeleiro e pessegueiro. *Rotylenchulus reniformis* foi relatado parasitando *P. alata* (LORDELLO; LORDELLO, 1992); *P. edulis* (PONTE, 1992); *Passiflora* sp. (FERRAZ; OLIVEIRA, 1980; CURTI; BONA, 1972, 1973) e associado a *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* (SHARMA et al., 2001a).

De acordo com Fischer et al. (2005), os danos causados por *R. reniformis* em maracujazeiro são semelhantes aos causados por *Meloidogyne* spp., com exceção da formação de galhas. Relatou, ainda, que um levantamento realizado em 1999 no cerrado brasileiro revelou que este fitonematoide foi detectado em 36% das amostras coletadas de plantas de dois anos apresentavam declínio. Sharma et al. (2001b)

estudaram a reação do maracujazeiro amarelo var. Gold Star a diferentes níveis de inóculo de *R. reniformis*. Os autores relataram que a variedade estudada é aparentemente tolerante ao nematoide, pois o crescimento das plantas não foi afetado, mesmo ocorrendo altas infecções nas plantas.

*Pratylenchus* (nematoide das lesões radiculares) é um fitonematoide endoparasito migrador, polífago, normalmente encontrado no interior das raízes das plantas (TIHOHOD, 1993). São assinaladas seis espécies de *Pratylenchus* como parasitos do abacaxizeiro, bananeira, citros, figueira, goiabeira, mamoeiro, mangueira, maracujazeiro, pessegueiro e videira (JENSEN, 1972). Parasitando o maracujazeiro, foram relatados *Pratylenchus* sp. (SHARMA, 1977, FISCHER et al., 2005) e *P. zae* (CAFÉ FILHO; HUANG, 1988; FERRAZ, 1980b; SHARMA, 1976). No Brasil, *P. brachyurus* e *P. zae* são citados como parasitos de 160 hospedeiros, incluindo ervas daninhas, ornamentais, culturas anuais e perenes, hortaliças, essências florestais (MANSO et al., 1994), gramíneas invasoras e cultivadas, especialmente milho e cana-de-açúcar (LOOF, 1991; TIHOHOD, 1993). No Brasil, a *Pratylenchus zae* foi detectada em macieira, nespeira, noqueira-macadâmia, pereira e pessegueiro (FERRAZ, 1980b; CAFÉ FILHO; HUANG, 1988). Rossi e Ferraz (2005) detectaram *P. brachyurus* e *P. zae* em caqui e nespeira e relataram que, ao que tudo indica, eles têm pouca importância para estas fruteiras. Contudo, Stokes (1966) verificou que *P. brachyurus*, em altas populações, pode afetar o crescimento das plantas de pessegueiro. Sharma (2001a) detectou *P. brachyurus* associado à *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* em mudas e em plantas adultas em campos de cerrado no Distrito Federal, em Goiás e no Estado de Minas Gerais.

*Xiphinema* (nematoide-punhal) é um ectoparasito

migrador e pode ter grande importância devido às altas populações encontradas no solo e pelo fato de transmitir viroses (CAMPOS et al., 2002). Embora conservando o corpo fora das raízes, pode parasitar células da epiderme, córtex e do cilindro central, pois possui estilete muito longo, causando danos diretos às plantas (TIHOHOD, 1993). Em maracujazeiros, foram detectados *Xiphidorus yespesara*, *Xiphinema paritaliae* e *Xiphinema* sp. (CAMPOS et al., 2002; LIBERATO, 2002). Faltam, ainda, informações sobre a patogenicidade de muitas espécies de *Xiphinema* em relação a vários hospedeiros.

Os principais gêneros de nematoides-espiralados que ocorrem no Brasil são: *Aorolaimus*; *Helicotylenchus*; *Hoplolaimus* Daday, 1905; *Rotylenchus* e *Scutellonema* Andrassy, 1958. Em maracujazeiro, foi relatada a ocorrência de *Aorolaimus* sp., *A. holdemani*, *Helicotylenchus dihyстера* e *H. pseudorobustus*. Segundo Tihohod (1993), *H. dihyстера* talvez seja a espécie mais cosmopolita e polífaga dos fitonematoides. Em um levantamento realizado por Sharma et al. (2001a), a porcentagem de ocorrência desta espécie de nematoide foi de 26,5% em *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa*.

Algumas espécies de *Helicotylenchus* são muito comuns na maioria das amostras de solo, alimentam-se ao longo do sistema radicular, muito raramente na ponta das raízes. Vivem como ecto ou endoparasito. Não há relatos dos danos causados por estes fitonematoides em maracujazeiro.

Rossi e Ferraz (2005) estudaram a nematofauna associada às fruteiras de clima subtropical e temperado. Desse levantamento, detectaram *Aorolaimus nigeriensis* Sher, 1964, em macieira e pessegueiro (primeiro relato no Brasil), *H. dihyстера* em amoreira, caqui, macieira, nogueira-

macadâmia, marmeleiro, oliveira e pessegueiro. As espécies *H. erythrinae* (Zimmermann, 1904) Golden, 1956, em nespereira, *H. microcephalus* Sher, 1966, em marmeleiro e macieira e *H. pseudorobustus* em pessegueiro estão sendo relatadas, pela primeira vez no Brasil, parasitando estas frutíferas. O gênero *Helicotylenchus* foi o mais frequente, em 60,4% das amostras, e a espécie mais comum foi *H. dihystra*, ocorrendo em 49% das amostras. Esta espécie foi detectada em *P. edulis* (SHARMA et al., 2001) e *Helicotylenchus* sp. em *Passiflora* sp. (FERRAZ; OLIVEIRA, 1980). Segundo Fischer et al. (2005), *Helicotylenchus* sp., *Pratylenchus* sp. e *Scutellonema* sp. infectam o maracujazeiro, porém não causam danos significativos.

*Aphelenchoides* é um fitonematoide ectoparasito migrador. A disseminação se dá principalmente por meio de mudas contaminadas. Em maracujazeiro, a espécie do fitonematoide não foi identificada (SHARMA; LOOF, 1972). Contudo, *A. besseyi* é uma espécie que tem causado grandes perdas na cultura do arroz, causando o sintoma conhecido como “ponta-branca-do-arroz”, e na cultura do morango as folhas não se expandem, ficam pequenas, estreitas, anormais e de coloração verde escura. As plantas apresentam-se com uma produção mínima ou nula de frutos (TIHOHOD, 1993). Não há relatos de danos e, ou sintomas causados por este fitonematoide na cultura do maracujazeiro. *Aphelenchus avenae* e *Aphelenchoides* sp. foram detectados na rizosfera de *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* (SHARMA et al., 2001a).

*Mesocriconema* spp. (nematoide-anelado) tem sido assinalado associado a inúmeras culturas; é ectoparasito, polífago, comumente encontrado nas amostras de solo (TIHOHOD, 1993). *Criconemella* sp. (SHARMA et al.,

2001) e *Thichodorus* spp. (FERRAZ; OLIVEIRA, 1980) foram detectados em *P. edulis*.

#### 4 Interação de fitonematoides com outros fitoparasitos

Nematoides parasitos de plantas frequentemente desempenham um importante papel na interação de doenças. Inúmeros trabalhos, nas últimas décadas, têm demonstrado as muitas interações entre os fitonematoides e outros patógenos habitantes do solo, tais como fungos, bactérias e vírus de plantas, aumentando a incidência de doenças nas culturas, quebrando resistência e, conseqüentemente, causando maiores prejuízos (TIHOHOD, 1993). O solo é um local muito importante da atividade de complexos de doenças, embora complexos significativos também ocorram entre patógenos que atacam a parte aérea das plantas.

A antracnose causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (O.A.J. Penzig) O.A.J. Penzig e P.A. Saccard, mancha-de-septória causada por *Septoria* spp. e crestamento-bacteriano causado por *Xanthomonas campestris* (Pammel 1895) Dowson 1939 pv. *passiflorae* (Pereira 1969) Dye (1978) são responsáveis pela doença “morte precoce” ou “morte prematura” do maracujazeiro. A doença recebeu esta denominação devido à redução da vida útil da planta, que varia de quatro a 12 meses (DIAS; TAKTSU, 1990). Na região Nordeste, a doença quase sempre está acompanhada da antracnose (PONTE, 1993), e em plantas mais jovens, há o crestamento-bacteriano (RUGGIERO; OLIVEIRA, 1998).

Outro patógeno responsável por esta doença é *Fusarium*

*solani* (Mart.) Sacc. Nos casos onde existe variedade resistente à murcha de *Fusarium*, a presença de nematoide no solo pode causar a quebra de resistência. A influência de *Meloidogyne* spp. sobre a expressão desta doença é tão expressiva que o controle da mesma, em certas culturas, está relacionado diretamente com o controle dos nematoides (TIHOHOD, 1993).

Como no caso de outros fitonematoides, o *Rotylenchulus reniformis* também pode interagir com fungos, principalmente com as murchas de *Fusarium oxysporum* Schlechtend Fr. f. *vasinfectum* (Atk) W.C. Snyder e H.N. Hans e *Verticillium alboatrum* Reinke e Berthold (TIHOHOD, 1993). Há evidências de que ele possa causar danos ao maracujá-amarelo com a possibilidade de aumentar a suscetibilidade da planta a infecções por *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae* (LIBERATO, 2002). Foram isolados fungos, bactérias e nematoides de plantas com “morte precoce” na Bahia e em Pernambuco, mas não foram realizados testes de patogenicidade (LIMA, 1996).

O *Pratylenchus* spp. causa lesões nas raízes por onde penetram fungos e bactérias que provocam necroses e escurecimento dos tecidos provocado pelo extravasamento de compostos fenólicos dos tecidos injuriados (CAMPOS et al., 2002). Segundo Tihohod (1993), eles destroem as células das plantas no local de sua penetração e movimentação, abrindo uma porta de entrada para outros microorganismos associados.

Plantas atacadas por *Xiphinema* spp. podem apresentar sistema radicular muito reduzido e, na parte aérea, sintomas de enfezamento, nanismo e deficiência mineral (TIHOHOD, 1993). Não há relatos de danos reais causados por este fitonematoide em maracujazeiro.

As lesões causadas pelos nematoides espiralados (*Aorolaimus* e *Helicotylenchus*) são invadidas por outros

patógenos. *Passiflora caerulea* L. foi relatada como mais resistente à *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan (sin. *P. parasitica* J.F. Dastur), causadora da podridão do pé em maracujazeiro, que a *P. edulis* f. *flavicarpa* (COLE et al., 1992). Porém, produtores verificaram que nem sempre *P. caerulea* mostrava-se resistente, pois apresentava alta variabilidade com relação a esta doença (FISCHER et al., 2005). De acordo com Grech e Rijkenberg (1991), os nematoides do gênero *Meloidogyne* podem afetar a resistência de *P. caerulea* a *P. nicotianae*.

O primeiro registro de “morte prematura” em maracujá-amarelo foi feito por Nakamura, em 1979, citado por Liberato (2002), no Estado de São Paulo. Mais tarde, Ruggiero et al. (1996) relataram que, numa lavoura plantada em área com histórico da doença, cujo terreno permaneceu em repouso por nove anos, 90% das plantas morreram devido à doença, seis meses depois do replantio. Segundo São José e Ataíde (1996), na Bahia, a ocorrência de “morte prematura” é alta.

## 5 Sintomas causados por fitonematoide em maracujazeiros

Os fitonematoides atacam as raízes, alimentando-se do conteúdo celular, causando lesões nos tecidos, facilitando, com isto, a penetração e o estabelecimento de outros fitopatógenos, tais como fungos, bactérias e vírus. No local de alimentação dos fitonematoides, ocorre morte de células, obstrução de vasos condutores de água e nutrientes. Os sintomas, em geral, causados pelos fitonematoides, são: murchamento da planta nas horas mais quentes do dia,

amarelecimento, nanismo, não respondendo à adubação, sistema radicular pobre, menor produção e, em alguns casos, a morte da planta. No campo, os sintomas aparecem em reboleira.

*Meloidogyne* é um gênero cosmopolita e polífago. As plantas atacadas por espécies deste fitonematoide apresentam, em geral, diversos tipos de sintomas: presença de galhas (engrossamento de certas áreas das raízes); clorose; redução e deformação do sistema radicular; decréscimo da eficiência das raízes em absorver e translocar água e nutrientes; menor crescimento da parte aérea e, conseqüentemente, menor produção (TIHOHOD, 1993). Em *P. maliformis*, as galhas atingem diâmetros quatro vezes maiores que o das áreas, não atacadas, das raízes (KLEIN et al., 1984). Segundo Ferraz (1980a), o sistema radicular das espécies suscetíveis de *Passiflora* apresenta-se muito pobre, com pequeno número de raízes secundárias, redução no crescimento das plantas e clorose nas folhas.

Silveira et al. (2007b) observaram os seguintes sintomas em *P. misera* atacadas por *M. mayaguensis*: folhas amareladas, murchamento nas horas mais quentes do dia, clorose (Figura 1A), presença de galhas (Figura 1B), apodrecimento do sistema radicular e morte da planta quando atacada por altas populações.

Em estudos realizados por Reddy (1981), não se observou redução da parte aérea e do sistema radicular infectado por *Meloidogyne*. Contudo, em outros países produtores de *P. edulis*, tais como África de Sul, Quênia e Austrália, foram observadas altas infestações de *Meloidogyne* spp. e redução na parte aérea de mudas infectadas (LIBERATO, 2002).

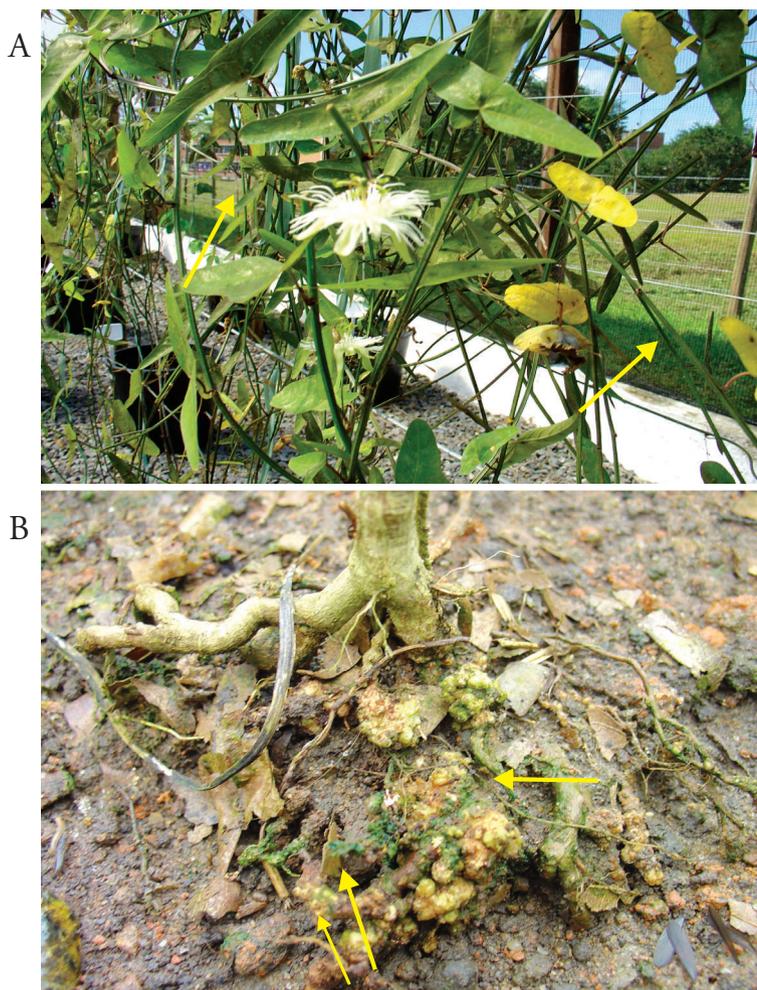


Figura 1 – Sintomas, em condições de telado, causados por *Meloidogyne mayaguensis* em *Passiflora misera*. A) Amarelecimento e queda prematura das folhas; B) Presença de galhas nas raízes (↓), descortificação e morte de raízes (↓↓).

Em maracujazeiros atacados por *Rotylenchulus reniformis*, ocorre quadro geral de declínio e, aparentemente, as culturas mais danificadas são o algodoeiro, o abacaxizeiro e o maracujazeiro (LORDELLO, 1986). Os sintomas causados por este fitonematoide são semelhantes ao causados por *Meloidogyne*, porém não há formação de galhas nas raízes. No Brasil, em mudas infectadas, foram observados estes mesmos sintomas causando até a morte da planta. Mudas inoculadas com *M. arenaria* e *R. reniformis* apresentaram redução no crescimento e clorose generalizada nas folhas (FERRAZ, 1980a). Plantar mudas contaminadas por estes fitonematoídes tem sido muito nocivo para as culturas de abacaxizeiro, bananeira e maracujazeiro (MANICA, 2000). De acordo com Suárez et al. (1993), os sintomas não são específicos, podendo ser confundidos com deficiência nutricional. *Rotylenchus reniformis* foi detectado, em altas populações, em lavouras de maracujazeiro na Venezuela, causando redução no crescimento da parte aérea da planta.

Os sintomas causados por *Pratylenchus* spp., em geral, são: o sistema radicular das plantas infectadas fica reduzido, diminuindo a absorção de água e nutrientes; na parte aérea, observa-se gradual perda de vigor, crescimento reduzido, clorose, murchamento e declínio lento (CAMPOS et al., 2002). De acordo com Tihohod (1993), as plantas atacadas por este fitonematoide tornam-se pequenas, cloróticas, murchas, com ramos finos e a desfolha total pode ocorrer quanto o ataque é severo e ocorre a completa destruição das raízes e radículas.

O *Helicotylenchus* spp. alimenta-se nos tecidos externos das raízes, matando as células e causando lesões locais nos tecidos atacados. Quando o ataque é severo, a raiz pode

ficar levemente intumescida, esponjosa e descolorida. Eventualmente o córtex das raízes infectadas pode romper-se, resultando em inúmeras lesões necróticas, pequenas e de cor parda, malformação das raízes primárias e redução ou ausência das raízes secundárias e terciárias (TIHOHOD, 1993).

Não há relatos dos danos e da sintomatologia causada por *Rotylenchulus reniformis* em maracujazeiro, contudo, em altas populações na cultura da bananeira e do cafeeiro, causam severas necroses e destruição das raízes adventícias. Além destes sintomas, em cafeeiro causam amarelecimento da parte aérea e murcha. Em algodoeiros, as plantas se desenvolvem pouco, apresentam uma clorose semelhante a mosaico, enrolamento dos bordos foliares, atraso na maturação, redução no tamanho dos frutos e na percentagem de fibras e, conseqüentemente, menor produção (TIHOHOD, 1993).

Os sintomas causados pela “morte precoce” em *P. edulis* são: perda de turgescência da parte aérea, inicialmente nos brotos e posteriormente em toda a planta; em torno de dez dias após a murcha, a planta fica totalmente definhada e as folhas com coloração amarronzada, acarretando a morte da planta; no colo da planta, observa-se entumescimento, a casca solta-se facilmente do lenho e, fazendo-se pressão com os dedos, nota-se que a área lesada apresenta-se macia, diferente de uma planta sadia, acarretando a podridão dos tecidos corticais do colo; o sistema radicular praticamente morre, sendo difícil encontrar radículas e, em alguns casos, os vasos líbero-lenhosos ficam enegrecidos (OLIVEIRA et al., 1986).

A “morte prematura” em maracujá-amarelo ocorre, geralmente, em reboleira, na maioria das vezes em quatro a seis plantas por linha de plantio. Recebeu o nome de “morte prematura” pelo fato de matar plantas a partir de três meses

de idade. Em algumas espécies de *Passiflora*, do aparecimento dos primeiros sintomas até a morte da planta leva em média uma semana, em outras pode ser mais prolongado, podendo as plantas, às vezes, apresentar sinais de recuperação. Esta doença ocorre em períodos chuvosos e na primavera-verão, em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, de três meses a três anos de idade (LIBERATO, 2002).

## 6 Manejo de fitonematoides

A dispersão de fitonematoides por movimentação própria é pequena. Eles podem ser disseminados por grandes distâncias pelo homem; por animais; solo contaminado; por material vegetal (semente, mudas, rizomas); água de irrigação contaminada, enxurrada e vento. Mudas de maracujazeiro infestadas constituem-se no mais eficiente meio de disseminação (LORDELLO; MONTEIRO, 1973). Deve-se ter o máximo de cuidado com a qualidade da água a ser utilizada para irrigação em viveiro e no campo. Ferraz e Oliveira (1980) encontraram altas populações de *M. incognita*, *Helicotylenchus* sp., *Trichodorus* sp. e *R. reniformis* em raízes de mudas de maracujazeiro-doce irrigadas com água de represa e poço artesiano.

De acordo com Liberato (2002), inicialmente, recomenda-se escolher área de plantio que não seja infestada e evitar a introdução de fitonematoides. Em áreas infestadas, a erradicação é praticamente impossível. Contudo, a exclusão é uma das principais medidas de controle. Além desta medida, deve-se tratar o solo por meio de tratamento térmico com coletor solar para a formação de mudas; utilizar

mudas sadias; não deve utilizar água de represas ou ribeirões que recebam restos de cultura; desinfetar equipamentos, ferramenta e máquinas agrícolas utilizadas em outros locais.

Sharma et al. (2005) avaliaram a reação de 14 espécies de *Passiflora* a *Meloidogyne*. As espécies *P. edulis* f. *flavicarpa* nativa, *P. edulis*, *P. giberti* e *P. quadrangulares* foram resistentes à *M. incognita* e às espécies *P. edulis* f. *flavicarpa* nativa, *P. actínia*, *P. edulis*, *P. giberti*, *P. haematostigma*, *P. ligularis*, *P. tenuifilla*, *P. tricuspis*, *P. quadrangulares* e *P. suberosa* a *M. javanica*.

O controle químico seria uma das medidas, mas existem poucos estudos sobre a viabilidade técnica e econômica e, no Brasil, não há, até o momento, nematicidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento para o maracujazeiro (LIBERATO, 2002; FREIRE, 2003). Os nematicidas são produtos químicos que afetam a acetilcolinesterase, o que impede reconhecimento das raízes pelos nematoides, bem como a transmissão de estímulos nervosos, causando distúrbios irreversíveis. Esses produtos, quando aplicados no campo, reduzem a população de fitonematoides e aumentam a produção das culturas. Muitos deles são sistêmicos, sendo então absorvidos pelas raízes, circulando na seiva de planta. O nematoide, ao se alimentar dessas raízes, será intoxicado e morrerá (CAMPOS et al, 2002). Quando aplicados em excesso ou em épocas inadequadas, os nematicidas alteram a fisiologia e o metabolismo das plantas, fazendo com elas gastem mais energia para se desintoxicar e metabolizar as substâncias químicas estranhas ao seu organismo e, como consequência, essas plantas produzem frutos menores, mais leves e com menos sólidos solúveis, podendo se tornar mais susceptíveis às pragas e doenças (JUNQUEIRA, 2002).

Para as doenças foliares mais comuns, como antracnose, verrugose e crestamento-bacteriano, o controle químico com fungicidas protetores é comum com oxiclreto de cobre. São feitas pulverizações com fungicidas cúpricos ou com calda bordalesa alternadas com pulverizações com mistura de oxiclreto de cobre a 0,2% i.a. e mancozeb a 0,18% i.a. O controle destas doenças foliares tem sido obtido com aplicações de calda viçosa, cuja fórmula recomendada para a cultura, segundo Monteiro et al. (1997), consiste de 1.000 g de sulfato de cobre, 200 g de sulfato de zinco, 600 g de sulfato de magnésio, 200 g de ácido bórico, 400 g de ureia e 333 a 520 g de cal hidratada (88% cal) para cada 100 L de calda.

Para o controle da “morte precoce”, deve-se evitar o replantio em locais infectados e utilizar variedades resistentes, tais como *Passiflora giberti*, *P. nitida*, *P. laurifolia* e acessos de *P. suberosa* e de *P. alata*. Contudo, *P. alata* apresentou variabilidade quanto à resistência, pois algumas linhagens foram resistentes, enquanto outras se mostraram suscetíveis. Como forma de controlar a doença, a *P. giberti* é recomendada como porta-enxerto para o maracujazeiro-amarelo (LIBERATO, 2002).

Recomenda-se fazer o controle de fitonematoides para evitar a “morte prematura”, pois a resistência da planta a outras doenças de solo pode ser quebrada quando a planta sofre infestação por fitonematoides. Foi detectado que *P. edulis* f. *flavicarpa* enxertada em *P. alata* apresentou resistência à murcha de *Fusarium* (YAMASHIRO; LANDGRAF, 1979). Posteriormente, constatou-se suscetibilidade de *P. alata* a *Fusarium* sp. (YAMASHIRO; CARDOSO, 1982) e *Meloidogyne* spp. (KLEIN et al., 1984; SILVA et al., 1988).

Em viveiros, as medidas de manejo de doenças em geral,

listadas por Liberato (2002), são: implantar o viveiro longe dos pomares; em terrenos onde não ocorrem patógenos da cultura habitante do solo e em locais bem drenados, ventilados e protegidos de ventos fortes; desinfestar o substrato para formação das mudas; desinfestar os instrumentos utilizados no viveiro, e utilizar sementes sadias e tratadas com fungicidas. Evitar o excesso de irrigação e o adensamento de mudas. Evitar água contaminada com fitopatógenos (fungos, bactérias e nematoides). Pulverizações periódicas com fungicidas protetores ou, em caso de epidemias, utilizar fungicidas específicos. No caso de tombamento, reduzir a irrigação, o sombreamento e eliminar recipientes contaminados. Se possível, realizar podas e desbaste, deixando apenas uma muda por sacola.

Produtos frutíferos livres de resíduos de agrotóxicos e ambientalmente limpos constituem, atualmente, uma necessidade mundial (QUIRINO, 1998). No mercado interno, os consumidores estão preocupados com a saúde e o meio ambiente, exigindo, cada vez mais, alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para minimizar o uso de insumos contaminantes, assegurando uma produção sustentável (JUNQUEIRA, 2002). Segundo este mesmo autor, o conceito de qualidade na “produção integrada de frutas” inclui não somente a parte estética ou organoléptica, mas principalmente a qualidade mercadológica e, portanto, segurança para o consumidor quanto à isenção de resíduos de agroquímicos e à preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M. N. R. **Suscetibilidade de espécies de *Passiflora* ao nematoide formador de galhas *Meloidogyne javanica* (Theub, 1885) Chitwood, 1949.** Jaboticabal: UNESP, 1979.
- ATAÍDE, E. M. et al. Regulador vegetal e bioestimulante na indução floral do maracujazeiro-amarelo em condições de entressafra. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [Jaboticabal], v. 28, n. 3, p. 347-350, set. 2006.
- CAFÉ FILHO, A.C.; HUANG, C. S. Nematoides do gênero *Pratylenchus* no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, [Brasília, DF], v. 13, n. 3, p. 232-235, 1988.
- CAMPOS, V. P. et al. Manejo de doenças causadas por nematoides em frutíferas. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado: fruteiras tropicais, doenças e pragas**, Viçosa: UFV; Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2002. p. 185-238.
- CAMPOS, V. P.; SIVAPALAN, P.; GRANAPRAGASAM, N. C. Nematode parasites of coffee, cocoa and tea . In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDIGE, J. **Parasite nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford: Cabi Publishing, 1990. p. 401-404.
- CARVALHO, J. C. Nematoides das raízes encontrados em São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, [São Paulo], v. 20, p. 165-172, 1950.
- COLE, D. L.; HEDGES, R.; NDOWORA, T. A wild of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) caused by *Fusarium solani* and *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*. **Tropical Pest Management**, [London], v. 38, n. 4, p. 362-366, 1992.
- COSTA, D. C.; LIMA, A. A.; JESUS, R. L. A. Efeito de dois níveis de inóculo na reação de espécies de maracujazeiro a *Meloidogyne incognita*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [Jaboticabal], v. 23, n. 1, p. 186-189, abr. 2001.
- CURI, S. M.; BONA, A. Ocorrência do nematoide reniforme, *Rotylenchulus reniformis* em culturas do algodão e maracujá no Estado de São Paulo. **O Biológico**, [São Paulo], v. 38, n. 4, p. 127-128, 1972.
- \_\_\_\_\_. Ocorrência de nematoide reniforme, *Rotylenchulus reniformis* em culturas do algodão e maracujá no Estado de São Paulo. **O Biológico**, [São Paulo], v. 39, n. 3, p. 206-207, 1973.

DIAS, S. C.; TAKATSU, A. Ocorrência de bacteriose do maracujazeiro (*Passiflora* sp.) causada por *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, [Brasília, DF], v. 12, n. 2, p.140, 1987. (Resumo 123).

FERRAZ, L. C. C. B. Problemas causados por nematoides na cultura do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do maracujazeiro**. Jaboticabal: FCAV; UNESP, 1980a. p.105-111.

FERRAZ, S. Reconhecimento das espécies de fitonematoides presentes nos solos do Estado de Minas Gerais. **Experientiae**, [S.l.], v. 26, n. 11, p. 255-328, 1980b.

FERRAZ, L. C. C. B.; OLIVEIRA, J. C. Água de irrigação como agente disseminador de nematoides em viveiros de mudas. **Revista de Agricultura**, [Piracicaba], v. 55, n. 1-2, p. 13-19, 1980.

FISCHER, I. H.; KIMATI, H.; REZENDE, J. A. M. Doenças do maracujazeiro. In: KIMATI, H. et al. **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. v. 2. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 147-174.

FISCHER, I. H. et al. Seleção de plantas resistentes e de fungicidas para o controle da podridão do pé do maracujazeiro causada por *Phytophthora nicotianae*. **Summa Phytopathologica**, [Botucatu], v. 31, n. 2, p. 165-172, abr./jun. 2005.

FREIRE, F. C. O. Nematoides de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial. In: FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P. (Ed.). **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2003. p. 533-537.

FREIRE, F. C. O.; PONTE, J. J. Nematoides de galhas, *Meloidogyne* spp., associados ao parasitismo de plantas no Estado da Bahia. **Boletim Cearense de Agronomia**, [Fortaleza], v. 17, p. 47-55, 1976.

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, n. 6, p.725-729, Nov. 1991.

HUANG, C. S. et al. Nematoides fitoparasitos encontrados na Ilha de São Luiz e Município de Rosário, Estado do Maranhão. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLGIA, 6., 1982, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Nematologia; Universidade Federal do Ceará, 1982. p. 39.

JENSEN, H. J. Nematode pests of vegetable and related crops. In: WEBSTER, J. M. (Ed.). **Economic Nematology**. London: Academic Press, 1972. p. 337-408.

JUNQUEIRA, N. T. V. Manejo integrado de doenças do maracujazeiro, da mangueira, da goiabeira e das anonáceas. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado**. Fruteiras tropicais: doenças e pragas. Viçosa: UFV; Suprema Gráfica e Editora Ltda., 2002. p. 239-277.

KLEIN, A. L.; FERRAZ, L. C. C. B.; OLIVEIRA, J. C. Comportamento de diferentes maracujazeiros em relação ao nematoide formador de galhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [Brasília, DF], v. 19, n. 2, p. 207-209, jul. 1984.

LIBERATO, J. R. Controle das doenças causadas por fungos, bactérias e nematoides em maracujazeiro. In: ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas: fruteiras**. Viçosa: UFV; Suprema Gráfica e Editora Ltda., 2002. p.755-811, v. 2.

LIMA, M. F. Levantamento dos patógenos de solo envolvidos na causa da “morte precoce” do maracujá em três perímetros da região do submédio São Francisco. **Fitopatologia Brasileira**, [Brasília, DF], v. 21, p. 368, 1996. Suplemento.

LOOF, P. A. A. The family Pratylenchida. In: NICKLE, W. E. (Ed.) **Manual of Agricultural Nematology**. New York: Marcel Decker, Inc., 1991. p. 363-421.

LOOF, P. A. A.; SHARMA, R. D. Plant parasitic nematodes from Bahia state, Brazil: the genus *Xiphinema* Cobb, 1913 (Dorylaimoidea). **Nematologica**, [Oxford, UK], v. 25, n. 1, p.111-127, Jan./Mar. 1979.

LORDELLO, A. I. L.; LORDDELLO, R. R. A. Nematoides em frutíferas: cuidado com as mudas! **O Agrônomo – Boletim técnico-informativo do Instituto Agrônomo**, [Campinas], v. 44, n. 1-3, p. 11-12, 1992.

LORDELLO, L. G. E. **Nematoides das plantas cultivadas**. 8. ed. São Paulo: Nobel, 1986.

LORDELLO, L. G. E.; MONTEIRO, A. R. Nematoides parasitos do maracujazeiro. **O Solo**, [S.l.], v. 65, n. 2, p. 17-19, 1973.

MANICA, I. **Abacaxi, do plantio ao mercado**. Porto Alegre: Editora Cinco Continentes, 2000.

MANSO, E. C. et al. **Catálogo de nematoides fitoparasitos encontrados em diferentes tipos de plantas**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994.

MONTEIRO, A. M. *Xiphidorus yepesara* n.gen., n.sp. (Nemata: Longidoridae) from Brazil. **Nematologia Mediterrânea**, [Bari], v. 4, n.1, p.1-6, 1976. [Semestral].

MONTEIRO, A. J. A. et al. Preparo e uso da calda viçosa. In: ENCONTRO DE FITOPATOLOGIA, 2., 1997, Viçosa. **Trabalho apresentado...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.73-79.

MOREIRA, W. A.; HUANG, C. S. O gênero *Helicotylenchus* no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, [Brasília, DF], v. 5, p. 431, 1980.

OLIVEIRA, J. C. et al. Determinação de fonte de resistência em passifloráceas quanto à morte prematura de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA/CNPq, 1986. p.403-408.

OLIVEIRA, J. C. et al. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.) **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p.27-37.

PONTE, J. J. **Nematoides das galhas: espécies ocorrentes no Brasil e seus hospedeiros..** Mossoró: [s. n.], 1977. (Coleção Mossoroense, 54).

\_\_\_\_\_. As nematoses do maracujá amarelo no Nordeste do Brasil. **Nematologia Brasileira**, [Piracicaba], v. 16, n.1/2, p.77-79, dez. 1992.

\_\_\_\_\_. As doenças do maracujá amarelo no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [Jaboticabal], v. 15, n. 2, p.11-14, jul. 1993.

PONTE, J. J. et al. Comportamento de plantas frutíferas tropicais em relação a nematoides das galhas. **Fitopatologia Brasileira**, [Brasília, DF], v. 1, n. 1, p. 29-33, 1976.

QUIRINO, T. R. Agricultura e meio ambiente: tendência. In: SILVEIRA, M. A.; VILELA, S. L. O. (Otd.). **Globalização e sustentabilidade da agricultura**. Jaguariúna: CNPMA, 1998. p.109-138. (Documento 15).

REDDY, P. P. Pathogenicity of *Meloidogyne incognita* to passion fruit varieties. **Indian Journal of Nematology**, [New Delhi], v. 11, n. 1, p.80-81, Mar. 1981.

ROSSI, C. E.; FERRAZ, L. C. C. B. Fitonematoides da superfamília Tylenchoidea associados a fruteiras de clima subtropical e temperado nos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Nematologia Brasileira**, [Brasília, DF], v. 29, n. 2, p. 171-182, jun. 2005.

RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. Enxertia do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 70-92.

RUGGIERO, C. et al. **Maracujá para exportação**. Aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1996.

SÃO JOSÉ, A. R.; ATAÍDE, E. M. Comportamento de três espécies de maracujazeiro em relação à morte prematura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p. 328.

SHARMA, R. D. Nematodes of the cacao region of the state of Espírito Santo, Brasil. II. Nematodes associated with crops and forest trees. **Revista Theobroma**, [Ilhéus], v. 6, n. 4, p. 109-117, 1976.

\_\_\_\_\_. Nematodes of cocoa region of Bahia, Brasil, VI. Nematodes associated with tropical fruit trees. In: REUNIÃO DE NEMATOLOGIA, 2., 1976, Piracicaba. **Trabalhos apresentados...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1977. p. 108-123. (Publicação n. 2).

SHARMA, R. D.; JUNQUIEIRA, N. T. V.; GOMES, A. C. Preliminary survey of plant parasitic nematodes associated with sour passionfruit in the cerrado region of Brazil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 23., 2001, Marília. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2001a. p. 107.

\_\_\_\_\_. Reaction of yellow passionfruit variety gold star to varying levels of *Rotylenchulus reniformis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 23., 2001, Marília. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2001b. p. 108.

\_\_\_\_\_. Comportamento do maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*) relacionado aos nematoides de galhas. **Nematologia Brasileira**, [Brasília, DF], v. 28, n.1, p. 97-100, jun. 2004.

- \_\_\_\_\_. Reação de espécies de *Passiflora* a nematoides-das-galhas. In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISAS EM MARACUJAZEIRO, 2005, Planaltina. **Trabalho apresentado...** Planaltina: EMBRAPA, 2005. p. 184-186.
- SHARMA, R. D.; LOOF, P. A. A. Nematodes associated with different plants at the Centro de Pesquisa do Cacau, Bahia. **Revista Theobroma**, [Ilhéus], v. 2, n.4 , p. 38-43,1972.
- SILVA JR., P. F.; TIHOHOD, D.; OLIVEIRA, J. C. Avaliação da resistência de maracujazeiros (*Passiflora* spp.) a uma população de *Meloidogyne incognita* raça 1. **Nematologia Brasileira**, [Brasília, DF], v. 12, n. 1, p. 103-109, jun. 1988.
- SILVEIRA, A. et al. Nematoses em *Passiflora* spp. In: WORKSHOP SOBRE PESQUISAS COM PASSIFLORAS NA UESC, 1., 2007, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: Editus, 2007a. 1 CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em *Passiflora misera*. In: WORKSHOP SOBRE PESQUISAS COM PASSIFLORAS NA UESC, 1., 2007, Ilhéus. **Resumos...** Ilhéus: Editus, 2007b. 1 CD-ROM.
- SOÁREZ, H. Z. et al. Alateraciones histológicas em *Passiflora edulis* f. sp. *flavicarpa* inducidas por *Rotylenchulus reniformis*. **Fitopatologia Venezuelana**, [Caracas]., v. 6, n. 1, p.11-14, 1993.
- SOUZA, S. E. de; SOUZA, L. H.; SANTOS, A. Nematoides em maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. **Maracujá** – Produção e mercado. Vitória da Conquista: Uesb, 1994. p. 126-132.
- STOKES, D. E. Parasitism by *Pratylenchus brachyurus* on three peach rootstocks. **Nematologica**, [Oxford, UK], v. 13, n. 1, p. 153, Jan./Mar.1966.
- TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP; Unesp, 1993.
- VILLIERS, E. A. de; MILNE, D. L. Nip eelworm in the bud on granadillas. **Farming in South Africa**, [S.l.], v. 48, n. 8, p. 75-77, 1972.
- YAMASHIRO, T.; CARDOSO, R. M. G. Ocorrência de murcha de *Fusarium* em maracujá-açu (*Passiflora alata* Ait.) no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, [Jaboticabal], v. 8, n. 1, p. 57, jan./mar. 1982.

YAMASHIRO, T.; LANDGRAF, 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.

# BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO EM MARACUJAZEIRO AMARELO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A PRODUÇÃO COMERCIAL DE FRUTOS

Margarete Magalhães de Souza  
Telma Nair Santana Pereira

## 1 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro, *Passiflora edulis* Sims., pertence à família Passifloraceae, composta por 19 gêneros (BERNACCI, 2003) e 700 espécies (CERVI, 2005), ocorrendo principalmente nas Américas, com áreas de menor diversidade na Ásia e Austrália (NUNES, 2002). Trata-se de uma planta trepadeira, lenhosa, com folhas alternas trilobadas, de bordas serreadas, textura subcoriácea, que, quando jovens, são ovadas, têm ramos com secção transversal circular; apresentam glândulas sésseis no ápice do pecíolo em cuja base localiza-se uma gavinha, um botão floral e uma gema vegetativa, da qual se origina um ramo; os ramos, as folhas e as gavinhas são de coloração verde; as flores apresentam cerca de 7 cm de diâmetro com cinco sépalas, cuja parte externa é de coloração verde e internamente branca, livres e oblongas, cinco tépalas livres, brancas, cinco estames com grandes anteras, um estigma tripartido ligado ao ovário por meio de um estilete bem definido e uma corona formada por

duas séries de filamentos brancos com coloração purpúrea na base (SILVA; SÃO JOSÉ, 1994).

O maracujazeiro amarelo ou azedo, *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener, é cultivado em quase todo o território nacional, e utilizado pelas indústrias de sucos, bem como para consumo *in natura*. O Brasil é um importante produtor mundial de maracujá amarelo, sendo essa cultura típica de regiões tropicais, com condições climáticas adequadas ao seu cultivo (RUGGIERO et al., 1996). Morfologicamente, assemelha-se à *P. edulis* Sims, maracujazeiro roxo, sendo a diferença básica apenas a pigmentação amarelo-canário da casca do fruto por ocasião da maturação, enquanto *P. edulis* apresenta frutos maduros roxos. O horário de abertura das flores varia, pois enquanto *P. edulis* abre suas flores pela madrugada, fechando-se ao meio-dia (SILVA; SÃO JOSÉ, 1994), *P. edulis* f. *flavicarpa* abre suas flores a partir do meio-dia (SOUZA et al., 2002).

## 2 Reprodução em maracujazeiro

O maracujazeiro amarelo é uma planta alógama devido, principalmente, à morfologia floral, uma vez que as anteras se posicionam abaixo dos estigmas, e possui grãos de pólen pesados e pegajosos, o que dificulta a polinização anemófila (NISHIDA, 1958; AKAMINE; GIROLAMI, 1959). Essa alogamia é reforçada pela autoincompatibilidade, embora seja possível encontrar plantas autocompatíveis (MENZEL et al., 1989). Bruckner et al. (1995) classificaram a autoincompatibilidade em passiflora como do tipo homomórfica e esporófitica, porém Falleiro et al. (2000)

concluíram que a herança dessa característica não decorre de alelos da série *S*, ou de outro loco, devendo ser, provavelmente, condicionada por complexo gênico. Além disso, as flores do maracujazeiro têm um colorido atraente, são vistosas, aromáticas e com abundância de néctar, causando forte atração sobre os polinizadores. Tal fato favorece a polinização cruzada, principalmente por insetos (SILVA; SÃO JOSÉ, 1994; HOFFMANN, 1997).

As flores do maracujazeiro são hermafroditas, abrindo uma única vez; se não ocorrer a fecundação, as flores murcham e caem (SILVA; SÃO JOSÉ, 1994). Além disso, apresentam uma particularidade em relação à curvatura do estilete, que pode ser totalmente curvo (TC), parcialmente curvo (PC) ou ainda sem curvatura (SC), com possibilidade dos três tipos serem encontrados em uma só planta (RUGGIERO, 1973).

A polinização influencia na frutificação do maracujá amarelo, pois a quantidade de sementes e o conteúdo de suco estão correlacionados com o número de grãos de pólen depositados sobre o estigma durante a polinização (AKAMINE; GIROLAMI, 1959), sendo a razão pólen/óvulo determinada para *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* em torno de 400 grãos de pólen por óvulo (OLIVEIRA; COLEMAN, 1996). Tanto a receptividade do estigma quanto a viabilidade e fertilidade polínica influenciam diretamente no sucesso da fertilização, sendo esses tópicos abordados a seguir em detalhes para o maracujazeiro amarelo.

## 2.1 Viabilidade polínica

A viabilidade polínica é um fator importante para o melhoramento de plantas, pois, em espécies alógamas, cada grão de pólen leva consigo a carga genética consequente da heterozigose, o que faz com que essas plantas não transmitam, para a próxima geração, genótipos onde os genes estejam fixados ou em homozigose, mas sim o próprio gameta, tamanha a probabilidade de diferentes combinações entre os alelos. Considerando-se que a manifestação do genótipo de um indivíduo é o resultado da contribuição trazida pelos gametas masculino e feminino, quanto maior a viabilidade polínica, maior a possibilidade da formação de diferentes combinações entre alelos, e, em última análise, de variabilidade genética (SOUZA et al., 2002).

Souza et al. (2002) estudaram a viabilidade do pólen em maracujazeiro amarelo ao longo do tempo de abertura da flor utilizando o teste histoquímico do IKI (LUGOL; JOHANSEN, 1940), indicado para grãos de pólen amiláceos, maduros e frescos (DAFNI, 1992), sendo considerados viáveis os grãos de pólen corados e íntegros (Figura 1). Os tratamentos aconteceram em nove horários de coleta, feitas de 12 até às 19 horas em intervalos de uma hora, e às 12 horas do dia seguinte, isto é, 24 horas após a abertura das flores, e em duas épocas de coleta, em duas semanas distintas, durante o mês de dezembro, totalizando 45.000 grãos de pólen analisados.

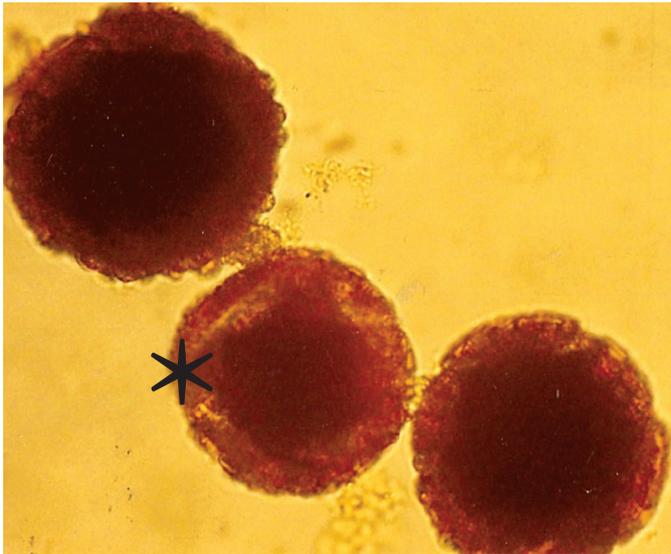


Figura 1 - Grão de pólen do maracujazeiro amarelo positivamente corado com IKI e inviável com citoplasma contraído (\*).

Nas duas épocas de avaliação, observou-se diminuição da viabilidade polínica ao longo dos horários de coleta (Figura 2). Houve uma relação linear ( $y = a + bx$ ) entre o percentual de viabilidade polínica (Y) e os horários de coleta (x). O percentual médio de viabilidade polínica foi influenciado negativamente pelo horário de coleta, tendo os maiores valores médios percentuais sido encontrados no horário de abertura da flor, às 12 horas, e os menores valores encontrados 24 horas após a abertura da flor.

Na primeira semana de coleta, a viabilidade média foi de 88,7%, enquanto na segunda semana, foi de 84%. Observa-se, na Tabela 1, que o horário das 12 horas (93,7%, em média, de grãos de pólen viáveis) foi superior aos demais, sendo o mais

indicado para a realização de polinização. Das 13 às 19 horas foram encontrados, em média, valores entre 88 e 84,1%, de grãos de pólen viáveis, valores estes que também são considerados altos. Observou-se a viabilidade polínica média de 78,7%, vinte e quatro horas após a abertura das flores, o que, segundo Ruggiero et al. (1996), é ainda um alto percentual de viabilidade (acima de 70%). Estes dados podem ser explicados pelo fato de o grão de pólen do maracujazeiro ser pegajoso, recoberto por uma substância chamada *pollenkit*, que, dentre outras funções, atua como protetor, minimizando a desidratação do grão de pólen e a consequente perda de viabilidade (PACINI; FRANCHI, 1993).

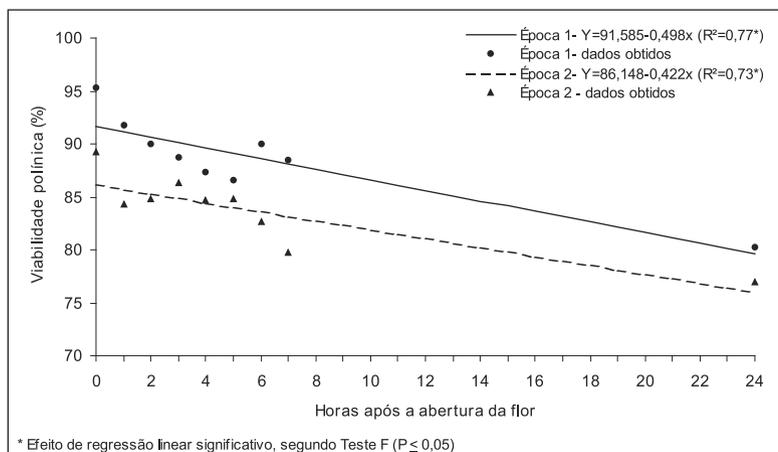


Figura 2 - Viabilidade do grão de pólen do maracujazeiro amarelo em horários de coleta após a abertura da flor em duas épocas de amostragem.

*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, quando cruzada com outras espécies, ainda mantém a taxa de viabilidade dos grãos de pólen acima de 70%. Em híbridos somáticos de *Passiflora*

*edulis* f. *flavicarpa* + *P. cincinnata* Mast. (BARBOSA; VIEIRA, 1997a) e *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* + *P. amethystina* J.C. Mikan (BARBOSA; VIEIRA, 1997b), o índice mais baixo de viabilidade polínica foi de 72,9%, em consequência de anormalidades meióticas observadas, como presença de univalentes, bivalentes, tetravalentes, e alterações, como a presença de cromossomos retardatários na placa metafásica e pontes anafásicas, que foram consideradas fatores causadores de grãos de pólen imperfeitos, e conseqüentemente inviáveis. Nesses casos, porém, a regularidade meiótica e a conseqüente viabilidade polínica dependem, principalmente, da homologia cromossômica entre as espécies envolvidas no cruzamento.

Tabela 1 - Valores médios percentuais de grãos de pólen (GP) viáveis do maracujazeiro amarelo, por época (semana) e horário de coleta

Horários de coleta	1ª semana (% GP viáveis)	2ª semana (% GP viáveis)	Médias
12 horas (antese)	95,36	89,18	93,73
13 horas	91,76	84,28	88,02
14 horas	89,96	84,76	87,36
15 horas	88,72	86,32	87,52
16 horas	87,32	84,64	85,98
17 horas	86,52	84,76	85,64
18 horas	90,00	82,68	86,34
19 horas	88,44	79,78	84,11
12 horas do dia seguinte	80,30	77,00	78,65
Médias	88,70	84,03	86,37

No estudo de Souza et al. (2002), os grãos de pólen de maracujá amarelo apresentaram um valor médio de viabilidade

superior a 80%. A primeira semana de coleta apresentou percentuais de viabilidade maiores que os da segunda semana, em todos os horários de coleta, sendo que, na segunda semana, foi constatada a temperatura média de 37,5°C, considerada alta. Ainda na segunda semana, foram observadas flores abertas com anteras ainda fechadas, com grãos de pólen amorfos e inviáveis, indicando uma provável interferência da alta temperatura no desenvolvimento do gameta masculino.

Inviabilidade polínica pode ocorrer durante a microgametogênese, pois falhas no comportamento meiótico podem resultar em gametas com cromossomos desbalanceados ou anucleados, ou, ainda, durante a microgametogênese, resultando em grãos de pólen com citoplasma retraído (TWELL, 1995). A interferência do efeito do ambiente no comportamento meiótico, e, conseqüentemente, na viabilidade dos grãos de pólen, foi observada em *Bougainvillea* sp., quando foram comparadas variedades de várias regiões do Brasil (ADAMOWSKI et al., 1995). No maracujazeiro amarelo, foram encontrados grãos de pólen inviáveis anucleados, ou ainda com citoplasma retraído, podendo a alta temperatura estar interferindo na microsporogênese ou na microgametogênese, porém outros estudos tornam-se necessários.

Segundo Menzel e Simpson (1994), a variação da temperatura pode influenciar a produtividade do maracujá amarelo afetando a fertilização, uma vez que, para muitas espécies, há uma temperatura ambiental ótima para germinação do grão de pólen no estigma; o baixo número de emissão de tubos polínicos acarreta pequeno número de sementes e diminuição no tamanho dos frutos.

A taxa de viabilidade polínica é importante, pois, em maracujá amarelo, um número inferior a 190 grãos de pólen

na superfície estigmática pode resultar em frutos anômalos, conforme citado por Ruggiero et al. (1996). Soares-Scott et al. (1995) observaram regularidade na meiose e alta viabilidade polínica, mais de 90%, em *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, em Campinas, São Paulo. Em populações de maracujá amarelo de Jaboticabal, São Paulo, constatou-se que a fertilidade dos grãos de pólen foi alta, com valores superiores a 70%, independente do tipo de estilete que a flor apresente (RUGGIERO, 1973), uma vez que as flores sem curvatura não frutificam (AKAMINE; GIROLAMI, 1957). Tal fato ocorre devido à inviabilidade do gameta feminino (RUGGIERO et al., 1978; PEREIRA et al., 1996).

## 2.2 Receptividade floral

### 2.2.1 Anatomia do estilo

No maracujazeiro amarelo há três ou mais estigmas livres, somente unidos na base (VANDERPLANK, 2000), e pertencentes ao grupo de gêneros com estigmas secos, com papilas (HESLOP-HARRISON; SHIVANNA, 1977). Conhecer os aspectos estruturais e citoquímicos do pistilo é de grande importância para a compreensão das interações ocorridas durante a fertilização. No estilo, o tubo polínico cresce através de uma matriz que pode estar em um canal aberto ou ser secretada entre as células que compõem o trato de transmissão sólido, e a composição dessa matriz complexa pode incluir lipídios, proteínas, carboidratos, e pequenas moléculas que fornecem o sinal crítico para o direcionamento e a sustentação do crescimento do tubo polínico (WILHELMI; PREUSS, 1997).

Detalhes estruturais do estigma foram descritos recentemente por Souza et al. (2006). A papila é não-ramificada, originada da epiderme e densamente disposta sobre o ápice do estigma, que possui formato de coração (Figura 3A). O estilete é caracterizado como do tipo sólido (Figuras 3 B e C). As papilas são relativamente curtas em diâmetro, multicelulares e multisseriadas (Figuras 3 D e E). Sua estrutura compreende uma única camada epidérmica, com uma cutícula espessa e ornamentada e alguns tricomas simples, um tecido parenquimático cortical e um tecido de transmissão central (Figuras 3 B, 3 F). Adjacente à epiderme, há de 12 a 15 camadas de células corticais, separadas umas das outras por pequenos espaços e pouca quantidade de substância intercelular (Figuras 3 B e F).

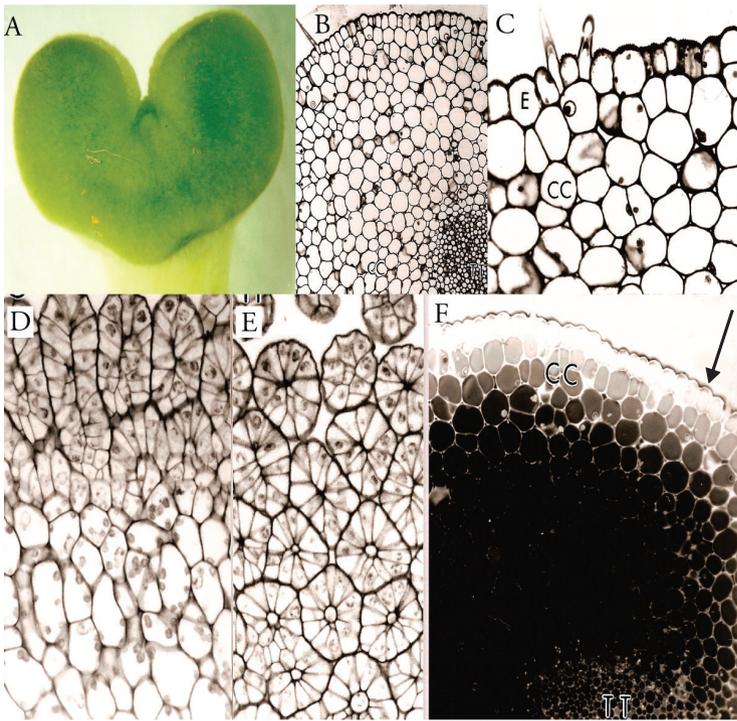


Figura 3 - **A** - Detalhe da forma do estigma; **B** - Corte transverso semi-fino do estilo demonstrando camada epidérmica contendo tricoma, 12-15 camadas de células corticais separadas por pequeno espaço intercelular, e tecido de transmissão central; **C** - Detalhe da epiderme (**E**) e células corticais (**CC**) com cutícula ornamentada e tricoma; **D** e **E** - Cortes em papilas do estigma mostrando arranjo multicelular e multisseriado; **D** - corte longitudinal; **E** - corte transversal; **F** - corte no estilo corado com *sudan black*, com cutícula (seta) e camadas de células corticais (**CC**) coradas mais intensamente para lipídios do que o tecido de transmissão (**TT**).

### 2.2.2 Receptividade do estigma

Assim como o grão de pólen necessita estar plenamente viável na abertura da flor, o estigma também necessita estar receptivo para que a polinização seja eficiente e ocorra a fertilização. Considerando-se que no maracujazeiro amarelo é comum a realização de polinização manual para uma boa produção de frutos, é de grande importância conhecer o período de receptividade do estigma, especialmente para utilizá-lo em programas de melhoramento. Souza et al. (2004) analisaram a receptividade do estigma no maracujazeiro amarelo ao longo do tempo de abertura da flor, utilizando dois testes histoquímicos (peróxido de hidrogênio 10% (PH) e alfa-naftil-acetato (ANA) + dianizidina-O-tetrazotizada; Figura 4) e polinização *in vivo* (PIV), analisando-se as características peso, comprimento, diâmetro e número de sementes dos frutos resultantes das polinizações controladas. Os tratamentos consistiram de seis horários de coleta, feitas de 12 até as 17 horas em intervalos de uma hora, e de duas épocas de coleta (outono e verão), totalizando 468 estigmas analisados.

Os percentuais médios de receptividade do estigma ao longo do horário de abertura da flor, resultantes da utilização de três testes em duas épocas distintas, são apresentados na Tabela 2. A receptividade do estigma, de maneira geral, foi influenciada negativamente pelo horário de realização dos testes. Os testes químicos indicaram alto percentual médio de receptividade do estigma durante todos os horários de coleta, demonstrando haver, em média, 80% de receptividade cinco horas após a abertura da flor, enquanto o teste de polinização *in vivo* indicou diminuição acentuada do percentual médio de receptividade ao longo dos horários de coleta, principalmente na época 2.

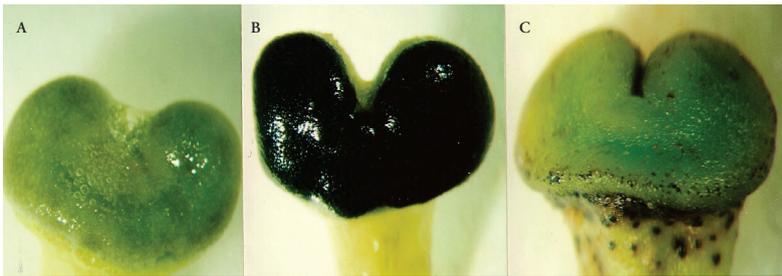


Figura 4 - Estigmas do maracujazeiro amarelo submetidos a testes histoquímicos para avaliação do percentual de receptividade do estigma. **A-** Reação positiva das papilas estigmáticas ao teste PH, apresentando pequenas bolhas em sua superfície; **B-** Reação positiva ao teste ANA, demonstrando coloração azul-escuro; **C-** Estigma controle (no início de seu desenvolvimento), apresentando reação negativa a ambos os testes.

Tabela 2 - Dados percentuais médios da receptividade do estigma no maracujazeiro amarelo, obtidos utilizando-se três testes: PH, ANA e PIV

Horários de polinização	PH		ANA		PIV	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
12:00 h	100	100	100	100	77	77
13:00 h	100	100	100	100	77	88
14:00 h	100	93	100	100	55	44
15:00 h	100	93	93	93	77	44
16:00 h	100	93	86	86	66	11
17:00 h	100	60	80	80	55	11

Nota: P1, período 1, e P2, período 2.

Os maiores valores médios percentuais foram encontrados nos horários entre 12 e 14 horas, e os menores valores foram encontrados às 17 horas. Houve uma relação quadrática entre o percentual de receptividade do estigma (Y) e os horários de realização dos testes (X) para o teste ANA na época 1 (Figura 5A), com ponto de máxima receptividade às 12 horas e 53 minutos, enquanto para os outros dois testes não foi possível ajustar qualquer modelo. Na época 2 (Figura 5B), ocorreu relação quadrática entre os horários de realização dos testes e os produtos químicos, tendo os testes ANA e PH ponto de máxima receptividade às 12 horas e 53 minutos e 13 horas e 23 minutos, respectivamente, enquanto para o teste PIV ocorreu relação linear, com tendência de queda dos valores percentuais de receptividade do estigma com o passar do tempo de abertura da flor.

Os resultados obtidos para as características peso (PF), comprimento (CF), diâmetro (DF) e número de sementes (NS) dos frutos provenientes da polinização controlada ao longo do horário de abertura da flor, para as duas épocas de polinização, estão resumidos na Tabela 3.

Os quadrados médios evidenciaram diferenças significativas pelo teste F ( $P < 0,05$ ) para as características do fruto, para os efeitos de época e horário de polinização. Para todas as características do fruto analisadas, os coeficientes de variação foram de baixa magnitude, indicando que houve eficácia na tomada de dados. Os resultados indicam que, embora as características peso do fruto e número de sementes tenham variado bastante, houve uma correlação significativa ( $0,9742$ ;  $P < 0,01$ ) entre elas. Ocorreu, também, correlação significativa entre as características comprimento e diâmetro do fruto ( $0,9991$ ;  $P < 0,01$ ).

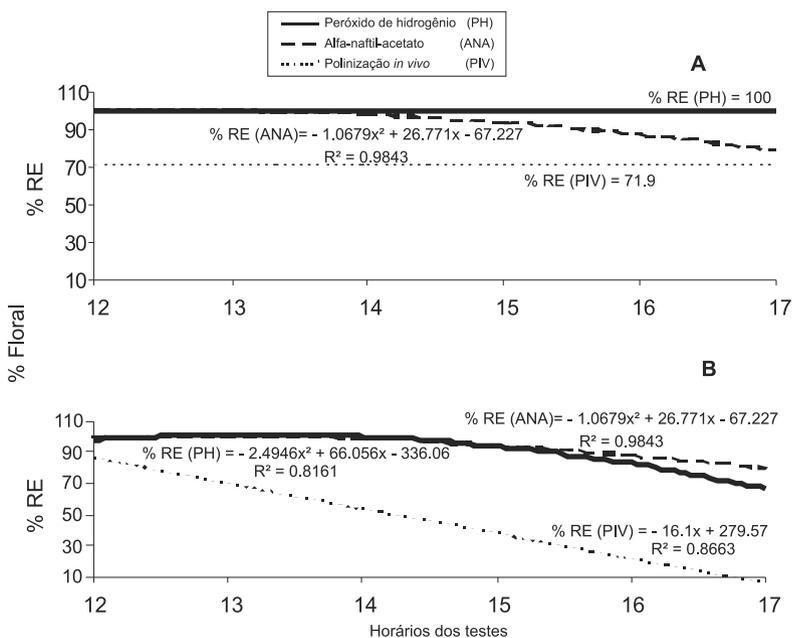


Figura 5 - Receptividade do estigma nas épocas 1 (A) e 2 (B) para três testes realizados em seis horários, a partir do horário de abertura da flor (12 h).

De maneira geral, houve efeito negativo do horário de polinização nas características de fruto analisadas, havendo uma tendência para obtenção de frutos menores e mais leves à medida que aumentava o tempo de duração de abertura da flor. Para as características peso, comprimento e diâmetro, os maiores valores médios entre as duas épocas foram obtidos em frutos provenientes de polinizações realizadas às 13 horas, enquanto para número de sementes, o mesmo se verificou às 14 horas. Na época 1, houve uma relação quadrática entre as características peso, largura e número de sementes (Y) e o horário de polinização (X), com pontos de máxima às 13 horas e 40 minutos, 13 horas e 38 minutos e 14 horas e 19

minutos, respectivamente, enquanto para comprimento de fruto não foi possível ajustar qualquer modelo.

Tabela 3 - Dados percentuais médios das características peso (PF), comprimento (CF), diâmetro (DF) e número de sementes (NS) dos frutos obtidos de polinização *in vivo*, em duas épocas (P1 e P2)

Polinização <i>in vivo</i>	Características dos frutos resultantes de polinização controlada (média ± desvio padrão)							
	PF (g)		CF (mm)		DF (mm)		NS	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
12:00 h	131 ± 27	161 ± 11	73 ± 4	84 ± 3	66 ± 5	71 ± 3	326 ± 103	374 ± 65
13:00 h	151 ± 50	154 ± 14	79 ± 9	82 ± 3	68 ± 6	72 ± 4	315 ± 116	339 ± 83
14:00 h	140 ± 34	133 ± 13	71 ± 5	78 ± 4	66 ± 5	69 ± 7	391 ± 80	300 ± 71
15:00 h	132 ± 31	129 ± 51	75 ± 9	81 ± 8	66 ± 5	69 ± 6	319 ± 59	344 ± 20
16:00 h	110 ± 32	109 ± 04	69 ± 4	71 ± 5	63 ± 5	65 ± 4	286 ± 109	126 ± 19
17:00 h	86 ± 22	123 ± 12	68 ± 5	66 ± 4	58 ± 3	62 ± 3	186 ± 64	407 ± 38

Na época 2, houve uma relação quadrática para as quatro características de fruto analisadas, com ponto de máxima para peso de fruto às 12 horas, para comprimento de fruto às 12 horas e 23 minutos, para diâmetro de fruto às 12 horas e 9 minutos e para número de sementes às 12 horas e 29 minutos (Figuras 6 e 7). Esses resultados indicam que, independente da época, os melhores resultados para as características de fruto, em média, foram obtidos de polinizações realizadas até as 14 horas. Na época 2, verão, os valores médios, tanto para a receptividade do estigma, quanto para as características do fruto, tenderam a declinar mais rapidamente a partir das 13 horas, ao passo que na época 1, outono, observou-se a diminuição de valores médios a partir das 14 horas.

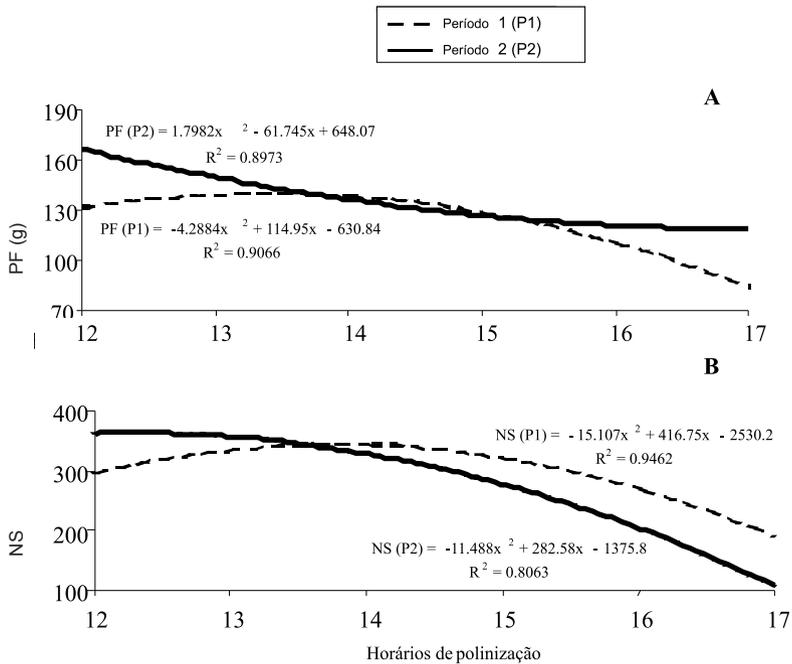


Figura 6 - Peso médio (PF) (A) e número médio de sementes (NS) (B) por fruto, obtidos de polinização *in vivo* em seis horários, a partir do horário de abertura da flor (12 h), em duas épocas (P1 e P2).

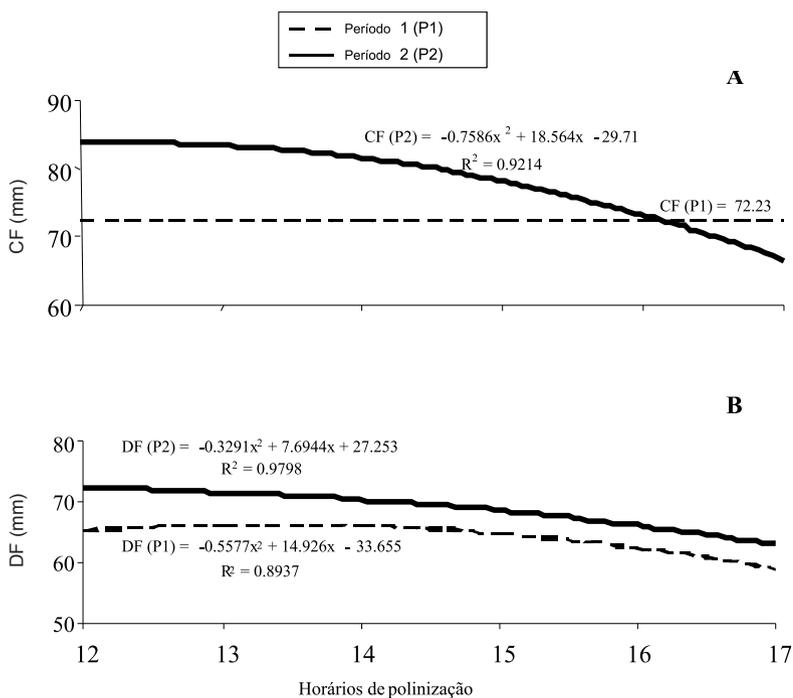


Figura 7 - Comprimento (CF) (A) e diâmetro (DS) (B) médios por fruto, obtidos de polinização *in vivo* em seis horários, a partir do horário de abertura da flor (12 h), em duas épocas (P1 e P2).

Embora os testes histoquímicos tenham indicado que os estigmas permaneceram receptivos durante toda a tarde no maracujazeiro, havendo uma queda de 20% apenas no horário das 17 horas, o teste PIV demonstrou que o estigma não apresentou o mesmo desempenho quando exposto ao tempo, principalmente por cinco horas após a abertura da flor, fornecendo dados contrastantes em relação aos demais testes. Em média, a taxa de receptividade do estigma

após as 17 horas ficou abaixo de 35%, ao contrário dos 80% obtidos para ambos os testes histoquímicos, e vários fatores podem ter contribuído para esses resultados. Fatores abióticos, como ocorrência de chuvas e elevada umidade do ar durante a polinização (AKAMINE; GIROLAMI, 1957), utilização de defensivos agrícolas (SILVA et al., 1999) e temperatura inadequada (DICKSON; BOETTGER, 1984) podem influenciar negativamente a germinação do pólen. O maracujá roxo (*Passiflora edulis*), por exemplo, tem as temperaturas mais favoráveis à germinação entre 25 e 30°C (MENZEL et al., 1989).

Sabe-se que temperaturas desfavoráveis interferem no desenvolvimento do pistilo, comprometendo, por exemplo, a longevidade funcional do megametófito em diversas espécies (THOMPSON; LIU, 1973; SEDGLEY, 1977; FRANZ; JOLLIFF, 1989). O estágio fisiológico da planta (LEDERMAN, 1987) e a inviabilidade polínica também influenciam a taxa de fertilização, e não são fatores controláveis.

O fato de não ter ocorrido 100% de fertilização nas primeiras horas de abertura da flor não significa que o estigma não estava receptivo, uma vez que a receptividade foi comprovada pelos testes histoquímicos. Dentre os fatores que influenciam a fertilização, cinquenta por cento deles referem-se ao gameta masculino, principalmente em espécies auto-incompatíveis como o maracujazeiro (BRUCKNER et al., 1995), que apresenta rejeição aos grãos de pólen com uma determinada combinação de alelos. Além disso, o maracujazeiro apresenta uma particularidade em relação à curvatura do estilete (RUGGIERO, 1973). As flores cujo estilete não apresenta curvatura são estéreis (RUGGIERO

et al., 1978; Pereira et al., 1996), e às 12 horas ainda não é possível saber que tipo de curvatura do estilete a flor apresentará, podendo, também, ser esse um dos motivos da ausência de fertilização em algumas flores polinizadas no horário de abertura.

Akamine e Girolami (1957) afirmaram que frutos obtidos de polinização manual são sempre maiores, mais pesados e com maior número de sementes do que os frutos obtidos de polinização aberta. Porém, os frutos obtidos dos estigmas receptivos ao longo do horário de abertura da flor apresentaram variação fenotípica e, dependendo do horário de polinização, formas menores, mais leves e com menor número de sementes foram observados, quando comparados com frutos de polinização aberta (VIANA, 2001). Embora o percentual médio de fertilização tenha sido menor na época 2, os valores médios obtidos para as características do fruto foram maiores, tendo havido uma tendência para frutos mais largos e compridos, mais pesados e com maior número de sementes quando esses foram resultantes de polinizações feitas entre 12 e 13 horas. Embora a análise de regressão tenha demonstrado tendência de diminuição dos valores médios para as características estudadas em função do horário de polinização, outros fatores, além da receptividade do estigma, podem ter influenciado os resultados.

O NS foi a característica que mais variou em relação às demais, tendo sido obtido um fruto com 66 sementes, proveniente de polinização feita às 13 horas, e outro com 407 sementes, proveniente de polinização feita às 17 horas, o que indica que não só o horário de polinização influencia tal variação encontrada, mas também outros fatores: genéticos, como em *Raphanus sativus* (MARSHALL et al., 2000),

e ambientais, como em *Persoonia rigida* (TRUEMAN; WALLACE, 1999) e *Vaccinium corymbosum* (DOGTEROM et al., 2000). A limitação na quantidade de pólen, mais que na qualidade - uma vez que o maracujazeiro mantém, em média, 70% de viabilidade polínica 24 horas após a abertura da flor (BRUCKNER et al., 2000; SOUZA et al., 2002) - por exemplo, pode afetar a produção de sementes (CASPER; NIESENBAUM, 1993), mas, de maneira geral, isso ocorre apenas parcialmente (CAMPBELL, 1993).

A produção de sementes responde ao decréscimo no suprimento de pólen, mas não ao seu incremento (HAIG; WESTOBY, 1988), uma vez que isso incorre em elevado custo para a planta em termos de produção de flores num próximo ano (CAMPBELL, 1993). Porém, segundo Ganeshaiyah e Shaanker (1988), o aumento na densidade de pólen pode incrementar a taxa de germinação devido à interação química que provoca a redução no PH do estigma, sendo a produção de sementes dependente da carga de pólen e da diversidade do doador. Não só a disponibilidade de pólen limita a produção de frutos e sementes, mas também os recursos fisiológicos disponíveis na planta mãe, no caso de algumas flores em particular (LEDERMAN, 1987), provocando diferenças de desempenho entre indivíduos (ACKERMAN, 1989). Recursos físicos, como adição de água ou de fertilizantes, também são limitadores da produção de sementes (CAMPBELL, 1993).

PF é uma característica importante sob o ponto de vista da produção, uma vez que a comercialização é feita por tonelada colhida. Apesar da variação nos resultados, com frutos pesando 94,59 e 172,5 g, obtidos, respectivamente, de polinizações realizadas às 12 e às 16 horas, a época 2 foi a

que mais favoreceu os maiores valores médios. A variação no PF acompanhou a variação obtida no NS por fruto, estando essas características correlacionadas no maracujazeiro.

As características CF e DF também estão correlacionadas no maracujazeiro. Embora tenha havido um decréscimo de valores nos frutos obtidos de polinizações realizadas no final do período de abertura da flor, estudos têm indicado a influência de fatores genéticos no maracujazeiro para essas características (VIANA, 2001), enquanto que, em maçãs, por exemplo, houve grande influência de fatores ambientais e fisiológicos da planta (DE SILVA et al., 2000). No maracujazeiro, as características CF e DF variaram 35,8% (59,7 a 93 mm) e 29% (55,7 a 78,4 mm), respectivamente. Viana (2001), trabalhando com a mesma população que Souza et al. (2002), em condições de polinização aberta, obteve frutos com, em média, 53,6% de variação quanto ao peso (127 a 274 g), 17,8% quanto ao comprimento (76 a 92,5 mm) e 22,4%, quanto ao diâmetro (68,6 a 88,4 mm), evidenciando diferenças entre genótipos selecionados anteriormente. Variação no peso e tamanho do fruto costuma ser encontrada em populações do maracujazeiro (PRUTHI, 1963; VARAJÃO et al., 1973; SÃO JOSÉ et al., 1993), uma vez que trata-se de uma planta alógama, com grande variabilidade genética (CUNHA, 1996) e por isso apresenta diferentes genótipos na população, e que certamente mantém alto percentual de heterozigose por ser uma cultura que ainda não passou por intenso processo de melhoramento genético.

## REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, J. D. Limitations to sexual reproduction in *Encyclia krugii* (Orchidaceae). **Systematic Botany**, [Washington, DC], v. 14, n. 1, p. 101-109, Mar. 1989.
- AKAMINE, E. K.; GIROLAMI, D. G. Problems in fruit set in yellow passion fruit. **Hawaii Farm Science**, [Honolulu], v. 5, n. 4, p. 3-5, Apr. 1957.
- AKAMINE, E. K.; GIROLAMI, D. G. Pollination and fruit set in yellow passion fruit.. [Honolulu]: Hawaii Agric. Exp. Sta., 1959. (Tech. Bull. 39).
- ADAMOWSKI, E. V.; PAGLIARINI, M. S.; VALVA, F. D'A. Estudo comparativo do comportamento meiótico de variedades de *Bougainvillea* sp. cultivadas em diferentes regiões do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 41., 1995, Caxambu. **Programa e Resumos...** [Ribeirão Preto?]: SBG, 1995. p. 433.
- BARBOSA, L. V.; VIEIRA, M. L. C. Análise do comportamento meiótico de híbridos somáticos *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. + *P. cincinnata* Mast. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 43., 1997a, Caxambu. **Programa e Resumos...** [Ribeirão Preto?]: SBG, 1997a. p. 88.
- BARBOSA, L. V.; VIEIRA, M. L. C. Meiotic behavior of passion fruit somatic hybrids, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener + *P. amethystina* Mikan. **Euphytica**, [S.l.], v. 98, no 2, p. 121-127, Feb. 1997b.
- BERNACCI, L. C. Passifloraceae. In: Wanderley, M .G.; Shepherd, G. J.; Giulietti, A. M.; Melhem, T. S. (Coord.). **Flora farenogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: RiMa; FAPESP, 2003. p. 247-248.
- BRUCKNER, C. H. et al. Self-incompatibility in passion fruit (*Passiflora edulis* Sims.). **Acta Horticulture**, [Kecskemét], n. 370, p. 45-57, Sept.1995.
- BRUCKNER, C. H. et al. Viabilidade do pólen de maracujazeiro sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Ceres**, [Viçosa], v. 47, n. 273, p. 523-531, 2000. Bimensal.
- CAMPBELL, D. R. Resource and pollen limitations to lifetime seed production in a natural plant population. **Ecology**, [New York], v. 74, n. 4, p. 1043-1051, June 1993.

CASPER, B. B.; NIESENBAUM, R. A. Pollen versus resource limitation of seed production: a reconsideration. **Current Science**, [Sadashivanagar Bangalore], v. 65, n. 3, p. 210-214, 10 Aug.1993.

CERVI, A. C. Espécies de *Passiflora* L. (Passifloraceae) publicadas e descritas nos últimos 55 anos (1950-2005) na América do Sul e principais publicações brasileiras. **Estudos de Biologia**, [Curitiba], v. 27, n. 61, p. 19-24, 2005.

CUNHA, M. A. P. Recursos genéticos e modificações em métodos de seleção para produtividade em maracujá. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [Cruz das Almas], v. 18, n. 3, p. 413-423, 1996.

DAFNI, A. **Pollination ecology**: a practical approach. New York: Oxford University Press Inc., 1992.

DICKSON, M. H.; BOETTGER, M. A. Effect of high and low temperatures on pollen germination and seed set in snap beans. **Journal of the American Society Horticultural Science**, [Saint Joseph], v. 109, n. 3, p. 372-374, May 1984.

DOGTEROM, M. H.; WINSTON, M. L.; MUKAI, A. Effect of pollen load size and source (self, outcross) on seed and fruit production in highbush blueberry cv. 'Bluecrop' (*Vaccinium corymbosum*; Ericaceae). **American Journal of Botany**, [Saint Louis], v. 87, n. 11, p. 1584-1591, Nov. 2000.

FRANZ, R. E.; JOLLIFF, G. D. Temperature effects on megagametophytic development in meadowfoam. **Crop Science**, [Madison], v. 29, n. 1, p. 133-141, Jan./Feb.1989.

GANESSHAIAH, K. N.; SHAANKER, R. U. Regulation of seed number and female incitation of mate competition by a pH-dependent proteinaceous inhibitor of pollen grain germination in *Leucaena leucocephala*. **Oecologia**, Berlin, v. 75, n. 1, p. 110-113, Feb. 1988.

HAIG, D.; WESTOBY, M. On limits to seed production. **The American Naturalist**, Chicago, v. 131, n. 5, p. 757-759, May 1988.

HESLOP-HARRISON, Y.; SHIVANNA, K. R. The receptive surface of the angiosperm stigma. **Annals of Botany**, [Oxford, UK], v. 41, n. 6, p. 1233-1258, Nov. 1977.

HOFFMANN, M. Polinização do maracujá amarelo *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. In: MANICA, I. (Ed). **Maracujá**: temas selecionados. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 58-70, v. 1.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill Book Company Inc., 1940.

LEDERMAN, I. E. **The involvement of ethylene in fruit development, maturation and ripening of the passion fruit, *Passiflora edulis* Sims.** 1987. Tese (P.H.D.) - The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, 1987.

MARSHALL, D. L. et al. Effects of pollen load size and composition on pollen donor performance in wild radish *Raphanus sativus* (Brassicaceae). **American Journal of Botany**, [SaintLouis], v. 87, n. 11, p. 1619-1627, Nov. 2000.

MENZEL, C.M.; WINKS, C.W.; SIMPSON, D.R. Passionfruit in Queensland. 3. Orchard management. **Queensland Agricultural Journal**, [Queensland], v. 115, p. 155-164, 1989.

MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. R. Passionfruit. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P. C. (Ed.) **Handbook of environmental physiology of fruit crops**. [Boca Raton]: CRC Press, Inc., 1994. p. 225-241, v.2 .

NISHIDA, T. Pollination of the passion fruit in Hawaii. **Journal of Economical Entomology**, [Lanham], v. 51, n. 2, p. 146-149, Apr. 1958.

NUNES, T. S. **A família Passifloraceae no Estado da Bahia, Brasil.** 2002. Tese (Doutorado em Botânica)– Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2002.

OLIVEIRA, A. M. A.; COLEMAN, J. R. Estudos da biologia reprodutiva de espécies do gênero *Passiflora* (Passifloraceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 42., 1996, Caxambu. **Programa e Resumos...** Caxambu: SBG, 1996. p. 290.

PACINI, E.; FRANCHI, C.G. Role of the tapetum and pollen and spore dispersal. **Plant Systematics and Evolution**, New York, v. 7, p. 1-11. 1993.

PEREIRA, T. N. S.; LOURO, R.; HOFFMANN, M. Análise da biologia reprodutiva de flores sem curvatura de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos...** Rio de Janeiro: SBB, 1996. p. 398.

PRUTHI, J. S. Physiology, chemistry and technology of passion fruit. **Advances in Food Research**, [London], v. 12, p. 203-282, 1963.

RUGGIERO, C. **Estudos sobre floração e polinização do maracujá amarelo** (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). 1973. Tese (Doutorado em Ciências)– FCAV, Jaboticabal, 1973.

RUGGIERO, C.; LAM-SANCHEZ, A.; LIPOLI, A. C. Estudos sobre autopolinização, desenvolvimento do ovário e curvatura dos estiletes em flores de maracujá amarelo *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., 1977, Salvador. **Anais...** Cruz das Almas: SBF, 1978. p. 257-264.

RUGGIERO, C. et al. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília, DF: EMBRAPA; SPI, 1996.

SÃO JOSÉ, A. R. et al. Comportamento de maracujazeiros (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.) propagados por via sexual e vegetativa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [Jaboticabal], v. 15, p. 159-164, 1993.

SEDGLEY, M. The effect of temperature on floral behavior, pollen tube growth and fruit set in the avocado. **The Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, [Ashford Kent], v. 52, n. 1, p. 135-142, Apr. 1977.

SILVA, A. C.; SÃO JOSÉ, A. R. Classificação botânica do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ; UESB, 1994. p. 1-5.

SILVA, H. N. de et al. Variation of fruit size and growth within an apple tree and its influence on sampling methods for estimating the parameters of mid-season size distributions. **Annals of Botany**, [Oxford, UK], v. 86, n. 3, p. 493-501, Sept. 2000.

SILVA, M. M. et al. Fatores que afetam a germinação do grão de pólen do maracujá amarelo: meios de cultura e tipos de agrotóxicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [Brasília, DF], v. 34, n. 3, p. 347-352, mar. 1999.

SOARES-SCOTT, M. D. et al. Avaliação citológica em híbridos interespecíficos de *Passiflora*. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 41, 1995, Caxambu. **Programa e Resumos...** [S.l.]: SBG, 1995. p. 427.

SOUZA, M. M.; PEREIRA, T. N. S.; MARTINS, E. R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1209-1217, nov./dez. 2002.

SOUZA, M. M. et al. Flower receptivity and fruit characteristics associated to time of pollination in the yellow passion fruit *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener (Passifloraceae). **Scientia Horticulturae**, v. 101, p. 373-385, 2004.

SOUZA, M. M. et al. Structural, hystochemical and cytochemical characteristics of the stigma and style in *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (Passifloraceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 49, n. 1, p. 93-98, Jan. 2006.

THOMPSON, M. M.; LIU, L. J. Temperature, fruit set, and embryo sac development in 'Italian' prune. **Journal of the American Society Horticultural Science**, [Saint Joseph], v. 98, n. 1, p. 193-197, Mar. 1973.

TRUEMAN, S.J.; WALLACE, H.M. Pollination and resource constraints on fruit set and fruit size of *Persoonia rigida* (Proteaceae). **Annals of Botany**, [Oxford, UK], v. 83, n. 2, p. 145-155, Feb. 1999.

TWELL, D. Diphtheria toxin-mediated cell ablation in developing pollen: vegetative cell ablation blocks generative cell migration. **Protoplasma**, [New York], v. 187, p. 144-154, 1995.

VANDERPLANK, J. **Passion flowers**. Cambridge, U.S.A.: The MIT Press, 2000.

VARAJÃO, A. J. C.; RUGGIERO, C.; BANZATTO, D. A. Algumas variações observadas no fruto do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1973, Viçosa. **Anais...** [S.l.]: SBF, 1973. p. 441-447.

VIANA, A. P. **Correlações e parâmetros genéticos em populações de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e diversidade molecular no gênero *passiflora***. 2001. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)– Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2001.

WILHELMI, L. K.; PREUSS, D. Pollen tube guidance in flowering plants. **Plant Physiology**, [Rockville], v. 113, n. 2, p. 307-312, Feb. 1997.

# MARACUJÁ: SISTEMA DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL

Adelise de Almeida Lima  
Ana Lúcia Borges  
Marilene Fancelli  
Carlos Estevão Leite Cardoso

## 1 INTRODUÇÃO

O cultivo do maracujazeiro é recente no Brasil e dependeu, até pouco tempo atrás, de conhecimentos obtidos no exterior. Estes fatos, aliados à pouca experiência do agricultor com essa planta, têm concorrido para a produtividade baixa conseguida no país. Ao lado dessas constatações, encontram-se a inexistência de variedades melhoradas, falta de sementes selecionadas, ocorrência de doenças da parte aérea e do sistema radicular, incidência de insetos-pragas e insuficiência de conhecimentos no manejo do solo, água e planta como os fatores que realmente provocam essa baixa produtividade e a mudança periódica do local de plantio, com inevitável encerramento das atividades antes do previsto. Outros segmentos da cadeia produtiva são também prejudicados, como é o caso do ensino e da difusão e transferência de tecnologias que, ao não serem alimentados com conhecimentos em um nível suficiente de agregação, retraem-se e não cumprem, na íntegra, o papel de formador de profissionais voltados para esse cultivo, bem como de

agricultores profissionais.

Assim, para se conseguir um sistema de produção sustentável na cultura do maracujazeiro, torna-se necessária a atuação interdisciplinar e interinstitucional como basilar à intervenção na cadeia produtiva, intervenção esta estabelecida em demandas identificadas junto aos diversos segmentos desta. O esforço encetado resultará em benefícios para o agricultor, com reflexos nos diversos componentes da cadeia produtiva, redundando em melhorias também para o consumidor, um dos últimos elos da cadeia.

É de grande relevância a importância social da cultura do maracujá, haja vista ser uma fruteira cultivada predominantemente em pequenos pomares, em média de 1,0 a 4,0 hectares. O longo período de safra, variando de oito meses no Sudeste, dez meses no Nordeste e doze meses no Norte, permite um fluxo de renda mensal equilibrado, que pode contribuir para elevar o padrão de vida nas pequenas propriedades rurais de exploração familiar. E por ser uma cultura que geralmente necessita de renovação dos pomares de 2 em 2 anos, promove a geração de empregos e, conseqüentemente, a absorção e fixação de mão de obra no meio rural.

## **2 Produção convencional do maracujazeiro**

### **2.1 Espécies**

Entre as espécies, de 150 a 200 são originárias do Brasil e podem ser utilizadas como alimentícias, medicinais e ornamentais, muitas das quais com finalidades múltiplas.

Apesar da ampla variabilidade genética existente no gênero, tanto nos níveis intra quanto inter específico, as espécies que produzem frutos comestíveis são as que apresentam maior importância econômica. Existem cerca de 70 espécies que apresentam frutos comestíveis (CUNHA et. al., 2002).

No Brasil, o cultivo do maracujá em escala comercial iniciou-se no começo da década de 1970, com a espécie *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. Além desta, outras espécies também são cultivadas e difundidas no Brasil e na América Tropical, como as espécies *P. alata*, *P. quadrangularis*, *P. caerulea*, *P. laurifolia* e mais esporadicamente, *P. ligularis*, *P. macrocarpa* (CUNHA et al., 2002).

## 2.2 Propagação

Dentre os vários problemas fitotécnicos apresentados pela cultura, um dos maiores entraves, com consequência sobre os demais, refere-se ao material de plantio. Não existem variedades e híbridos horticulturalmente definidos, com elevada produtividade e resistência/tolerância a doenças e a insetos-praga, com a conseqüente dificuldade de obtenção de sementes selecionadas por parte do produtor. Deste modo, o grande problema começa antes mesmo do plantio, na escolha do material propagativo.

A propagação do maracujazeiro, desde o início do seu cultivo comercial (anos 1970), é realizada por meio de sementes. Entretanto, pode ser propagado também por via assexuada. A propagação vegetativa realizada por meio de estaquia ou enxertia é utilizada na manutenção de materiais genéticos com boas características agrônômicas, favorecendo

a multiplicação de plantas produtivas e tolerantes/resistentes a pragas e doenças. Por outro lado, até o momento, no Brasil este método de propagação não é utilizado em escala comercial, devido principalmente aos maiores custos de produção das mudas e ao maior tempo requerido para a formação destas.

### 2.2.1 Propagação por sementes

Apesar dos trinta e sete anos em que o maracujazeiro é explorado comercialmente, a propagação por sementes ainda é o processo utilizado na totalidade dos pomares. Apesar dos avanços com relação à produção de mudas em tubetes, micorrizadas e com um sistema de entrega de mudas em caixas de papelão, o que permite a sua distribuição em todo o Brasil, segundo trabalho realizado pelo Viveiro Flora Brasil, em Araguari, Minas Gerais, a maioria dos produtores continua obtendo sementes de seus próprios pomares, sem respeitar os critérios de seleção recomendados, os quais enfatizam que as sementes utilizadas devem ser retiradas de plantas vigorosas, produtivas, precoces, com flores cujos estigmas/estiletos mostrem-se totalmente curvos (o estigma deve encontrar-se abaixo das anteras), resistentes a doenças e pragas, produtoras de frutos grandes, maduros e com alto rendimento em suco. Aliado a este problema, torna-se imprescindível um grande avanço na determinação de normas para produção de mudas certificadas, garantindo, desse modo, a qualidade das mesmas. Por outro lado, para diminuir as consequentes dificuldades de obtenção de sementes selecionadas, torna-se urgente o lançamento de

variedades e híbridos horticulturalmente definidos, passíveis de uso imediato pelo produtor, sendo um ponto de partida para a liberação de novos materiais.

## 2.2.2 Propagação vegetativa

### 2.2.2.1 Estaquia

A propagação por estacas baseia-se na facultade de regeneração dos tecidos e emissão de raízes.

Feichtinger Júnior (1985), em Jaboticabal, São Paulo, realizando estaquia de maracujazeiro amarelo em caixas de madeira, contendo vermiculita como substrato, em câmara de nebulização intermitente, concluiu que a melhor época para a obtenção das estacas deu-se no início da brotação primaveril (agosto-setembro). Obteve-se 33% de enraizamento com estacas de dois nós e 2,5 folhas e 80% de enraizamento com estacas com três nós e três folhas.

Em pesquisa conduzida com a espécie *Passiflora laurifolia*, cujo objetivo foi avaliar metodologias que possam influenciar na produção de mudas por estaquia, utilizando quatro substratos (Plantmax, areia-lavada, vermiculita e mistura de solo agrícola + resíduo de favad'anta) e dois tipos de estacas (com três gemas e uma folha inteira e com três gemas e uma meia folha), Rodrigues et al. (2003) observaram que o tipo de estaca não influenciou no desenvolvimento das mudas desta espécie, sendo que os substratos Plantmax e solo agrícola + resíduo de favad'anta produziram melhores resultados. Com o objetivo de estabelecer um protocolo para propagação de mudas por estaquia nas espécies comerciais

e porta-enxertos de maracujazeiro (*P. edulis* f. *flavicarpa*; *P. alata*, *P. nitida*, *P. giberti* e *P. setacea*), uma vez que a utilização de sementes para produção de mudas pode não transmitir com fidelidade as características genéticas da planta-mãe, dada a segregação genética que esse tipo de propagação apresenta, gerando material heterogêneo, Roncatto et al. (2002) verificaram que os maracujazeiros amarelo e doce apresentam maior potencial para enraizamento de mudas por estaquia na primavera. Os porta-enxertos *P. giberti* e *P. nitida* apresentaram melhor enraizamento no outono/inverno e *P. setacea* não apresentou potencial para enraizamento.

Salomão et al. (2002) avaliaram o desempenho de três tipos de estaca, como material para formação de mudas de maracujazeiros amarelo e doce. Concluíram que tanto o maracujazeiro amarelo quanto o doce apresentaram maior potencial para formação de mudas por estaquia a partir de estacas oriundas das porções mediana e basal do último surto de crescimento. Comparando a qualidade e a sobrevivência das mudas advindas de estacas enraizadas pelo sistema tradicional com aquelas enraizadas pelo sistema hidropônico, utilizando plantas matrizes das cultivares IAC-273, IAC-275 e IAC-277 de maracujazeiro-amarelo, Melletti et al. (2002) concluíram que a hidroponia de mini-estacas permite economizar material propagativo e antecipar a formação de raízes em 25 dias. Quando comparada ao sistema tradicional, pode ser adotada com vantagens na estaquia de matrizes comerciais superiores ou plantas-elite de lotes experimentais de programas de melhoramento, sem perda de qualidade e com bons índices de aproveitamento.

A estaquia é uma das técnicas de propagação vegetativa do maracujazeiro que permite a obtenção de pomares

uniformes. Entretanto, uma das principais desvantagens, em comparação com a enxertia, é que não resolve os problemas de doenças e nematoides que ocorrem no sistema radicular.

#### 2.2.2.2 Enxertia

Recomenda-se a enxertia no sentido de garantir boa sanidade às plantas por meio do uso de porta-enxertos tolerantes/resistentes a insetos-praga e doenças.

O uso de porta-enxertos resistentes a doenças causadas por fungos de solo prolonga a vida útil da planta, preserva as qualidades do material genético e pode perenizar a cultura do maracujazeiro.

O tipo de enxertia mais usado, com pegamento de até 90%, é o de garfagem do topo em fenda cheia, que consiste em se transferir da planta-mãe (cavaleiro) um ramo para outra planta que é o porta-enxerto.

Manica (1981) mencionou que, na Austrália, o método de enxertia mais empregado para o maracujazeiro é o da garfagem do topo em fenda cheia. Oliveira et al. (1984) identificaram *P. giberti* (maracujá-de-veado) como porta-enxerto satisfatório para *P. edulis* f. *flavicarpa* (maracujá amarelo).

Comparando o desempenho dos porta-enxertos *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. giberti*, *P. alata*, *P. caerulea*, *P. cincinnata* e *P. foetida*, Lima et al. (1999), observaram que, à exceção de *P. foetida* e *P. giberti*, todas as espécies mostraram-se promissoras como porta-enxertos para o maracujá amarelo, embora com diferentes percentagens de pegamento, sobressaindo-se as espécies *P. cincinnata* (73%) e *P. caerulea* (74%) como as mais eficientes.

Pace (1984), testando quatro métodos de enxertia em maracujazeiro amarelo, utilizando porta-enxerto de *P. caerulea* (maracujá-mirim) já instalado em local definitivo, concluiu que a garfagem lateral foi o melhor método, com 89,3% de pegamento, e que esse sistema de enxertia, com as plantas no local definitivo, foi tecnicamente viável. Stenzel e Carvalho (1992) avaliaram o comportamento do maracujá amarelo enxertado em maracujá amarelo, *P. edulis* Sims (roxinho-silvestre), *P. giberti* e *P. cincinnata*, observando compatibilidade entre aquele maracujá e os diversos porta-enxertos.

Oliveira (1987) e Yamashiro (1987) ressaltaram que o controle químico para doenças do sistema radicular, devido às características do agente causal, é pouco eficiente. No controle dessas doenças, esses autores recomendam o uso de mudas enxertadas sobre porta-enxertos resistentes. Carvalho (1974) recomendou a propagação por enxertia de clones de maracujazeiro devidamente comprovados como produtivos e com frutos de boa qualidade, garantindo-se a sanidade das plantas com o uso de porta-enxertos resistente a pragas e doenças. Em estudos sobre enxertia realizados com as espécies *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*, *P. giberti*, Baccharin (1988) constatou que a enxertia tipo inglês simples foi suficiente para a propagação das espécies e *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* mostrou-se suscetível a doenças causadas por fungos de solo, enquanto que *P. giberti* e *P. alata* foram resistentes.

Delanoe e Ullstrup (1991), na França, relataram que *Passiflora laurifolia* se mostrou mais tolerante que *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* quando cultivada em isolados de *Fusarium solani*. Terblanche et al. (1987), na África, relataram que *P. caerulea* mostrou maior resistência à podridão de raízes

causada por *Phytophthora* e podridão do colo causada por *Fusarium* do que as espécies *Passiflora edulis* e *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. Yamashiro e Landgraff (1979), na Bahia, observaram que *P. alata* mostrou-se resistente à murcha de *Fusarium* quando utilizado como porta enxerto para *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*. *P. alata* conferiu maior precocidade à copa, sem alterar a qualidade dos frutos, além de possibilitar a formação de pomares mais uniformes e produtivos mediante seleção fenotípica de matrizes. Posteriormente, Yamashiro e Cardoso (1982) constataram a ocorrência de murcha de *Fusarium* em *P. alata* no Estado de São Paulo.

Apesar de vários trabalhos de pesquisa mostrarem a enxertia como processo de propagação vegetativa que apresenta vantagens na manutenção de materiais com boas características agronômicas, favorecendo a multiplicação de plantas produtivas e tolerantes/resistentes a insetos-praga e doenças, contribuindo assim para a implantação de pomares tecnicamente superiores àqueles formados por meio de plantas oriundas de sementes, não houve avanços significativos até o momento com o emprego dessa técnica. Continua predominantemente sendo utilizada a propagação por via sexuada. Entretanto, desde a primeira reunião técnica de pesquisa em maracujazeiro, realizada em 1997, em Cruz das Almas, Bahia, tem-se debatido a importância da propagação vegetativa para a cultura. Esse método de propagação precisa ser alvo de mais trabalhos de pesquisa devido à sua importância nos trabalhos de melhoramento genético e, principalmente, no controle de doenças do sistema radicular.

### 3 Nutrição e adubação

A baixa produtividade média nacional do maracujazeiro pode estar relacionada a vários fatores, entre eles a prática inadequada da calagem e da adubação. Muitas vezes, as quantidades de fertilizantes aplicadas não atendem às necessidades nutricionais da planta, pois o desconhecimento do solo cultivado e, principalmente, da exigência nutricional da planta leva a práticas de manejo inadequadas que afetam o crescimento e a produtividade do maracujazeiro.

#### 3.1 Calagem

A calagem tem como objetivo neutralizar o alumínio (Al) e, ou manganês (Mn) trocáveis, fornecer cálcio (Ca) e magnésio (Mg) para as plantas e melhorar a atividade microbiana. Mediante essa prática, o pH do solo é levado a níveis adequados, proporcionando aumento na disponibilidade de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), enxofre (S) e molibidênio (Mo).

Sabe-se que o maracujazeiro é muito sensível à acidez e ao alumínio (Al) trocável; o pH do solo deve se situar entre 5,5 e 6,5 e a saturação por alumínio (Al) é inferior a 5%.

É importante o emprego do calcário dolomítico quando são aplicados com frequência adubos que não contêm Mg; recomenda-se uma relação Ca:Mg no solo em torno de 4:1.

O calcário deve ser aplicado a lanço em toda a área e incorporado pela gradagem, preferencialmente dois a três meses antes do plantio.

Em solos com baixos teores em Ca ( $< 0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ ) nas camadas subsuperficiais, o uso do gesso agrícola ( $\text{CaSO}_4$ )

favorece o seu suprimento e o melhor desenvolvimento do sistema radicular em profundidade. O gesso não altera o pH do solo, porém reduz o teor de alumínio (Al) no perfil devido à formação de sulfato de alumínio  $[Al_2(SO_4)]$ , além de fornecer Ca e S.

## 3.2 Adubação

A resposta à adubação depende tanto das quantidades adequadas como também da localização e da época de aplicação do adubo, facilitando a absorção pela planta e evitando perdas.

### 3.2.1 Viveiro

Para a produção das mudas, o substrato utilizado no enchimento dos sacos deve conter três partes de solo e duas partes de esterco de curral bem curtido e peneirado. Se o solo for muito argiloso, adicionar uma parte de areia lavada. Para cada metro cúbico dessa mistura, colocar 2 kg de calcário dolomítico, 1 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio. Caso as mudas apresentem sintomas de deficiência de N, ou seja, se estiverem cloróticas, após o surgimento do segundo par de folhas verdadeiras, regá-las com solução de nitrocálcio a 5 g/L ou de sulfato de amônio a 2 a 3 g/L (BORGES, 2002).

A utilização de micorrizas (*Gigaspora* e *Glomus*) tem sido uma prática na produção de mudas de maracujazeiro amarelo na região do Triângulo Mineiro, favorecendo

o controle de doenças, como a septoria, e o maior desenvolvimento das mudas.

### 3.2.2 Campo

#### 3.2.2.1 Orgânica

É uma prática importante para manter o solo produtivo, pois exerce efeitos benéficos sobre suas propriedades físicas, químicas e biológicas. As quantidades a serem aplicadas nas covas de plantio, principalmente em solos arenosos e de baixa fertilidade, variam de acordo com os adubos disponíveis, ou seja, esterco de curral - 20 a 30 litros, esterco de galinha - 5 a 10 litros, torta de mamona - 5 a 10 litros, compostos e outros. Contudo, recomenda-se dar preferência ao esterco de curral em razão do maior volume utilizado. Recomenda-se, também, aplicar anualmente esta mesma quantidade de adubo orgânico em cobertura (BORGES, 2002).

Acredita-se que se forem aplicadas quantidades razoáveis de matéria orgânica na cultura, dificilmente ocorrerá deficiência de algum micronutriente.

#### 3.2.2.2 Mineral - macronutrientes

**Nitrogênio (N):** As quantidades de N recomendadas para a cultura, em nível mundial, são muito variáveis, com amplitude de 20 a 733 kg/ha no plantio e no 1º ano de implantação da cultura; 40 a 733 kg/ha no 2º ano e 50 a 733 kg/ha no 3º ano. No Brasil, as recomendações variam de 40 a 200 kg/ha de N. Em solo de tabuleiro do Estado da

Bahia, sob irrigação, maiores produtividades foram obtidas com 300 kg/ha de N. O nitrogênio deve ser parcelado, no mínimo, em três a quatro aplicações anuais, pois é um nutriente móvel no solo. No caso de aplicação via água de irrigação, recomenda-se a mesma quantidade via solo, porém com maior parcelamento (quinzenalmente).

**Fósforo (P):** As quantidades de P recomendadas nas regiões produtoras, em nível mundial, variam de 20 a 400 kg/ha de  $P_2O_5$  no plantio no primeiro ano de implantação; 20 a 367 kg/ha, no segundo ano; e 30 a 367 kg/ha de  $P_2O_5$  no terceiro ano. No Brasil, dependendo do teor encontrado no solo, as quantidades variam de 0 a 160 kg/ha de  $P_2O_5$ . Em solo de tabuleiro do Estado da Bahia, sob irrigação, produtividades maiores foram obtidas com 80 kg/ha de  $P_2O_5$ . O fósforo deve ser aplicado na cova de plantio e essa aplicação deve ser repetida anualmente no período da floração.

**Potássio (K):** As doses de K recomendadas nas regiões produtoras, em nível mundial, variam de 48 a 1.466 kg/ha de  $K_2O$  no plantio e 1º ano de implantação, e de 50 a 1.466 kg/ha de  $K_2O$  no 2º e 3º anos. No Brasil, estas doses oscilam de 0 a 420 kg/ha de  $K_2O$ , dependendo do teor de nutriente no solo. Em solo de tabuleiro do Estado da Bahia, sob irrigação, maiores produtividades foram obtidas com a adição de 300 kg/ha de  $K_2O$ . O potássio deve ser parcelado, no mínimo, em três a quatro aplicações, sendo uma no período da floração. No caso da adubação via água de irrigação, considerar as mesmas quantidades via solo, aplicadas quinzenalmente. É importante a relação N:K que deve ser de 1:1 até a floração, 1:2 até o início da colheita e 1:3 até o final da colheita, uma vez que o incremento do teor de K aumenta a resistência do fruto às doenças e ao transporte.

**Cálcio (Ca):** Em razão da exigência de Ca por parte da planta e objetivando elevar o pH do solo na cova, tornando o ambiente menos favorável ao fungo *Fusarium*, recomenda-se, sendo o teor de  $Mg^{++}$  no solo inferior a  $0,9 \text{ cmol/dm}^3$ , utilizar o calcário dolomítico, que contém Ca e Mg. É, além do calcário aplicado em toda a área, deve-se aplicar ainda 300 g de calcário dolomítico na cova de plantio, se o solo apresentar pH em água inferior a 6,0.

**Enxofre (S):** O fornecimento de enxofre (S) às plantas é feito por meio das adubações nitrogenadas e fosfatadas, principalmente do sulfato de amônio e superfosfato simples. Sabe-se que, em relação à quantidade total de macronutrientes absorvida pela planta inteira, somente 4,2% correspondem ao S; no entanto, 16% da quantidade absorvida de S é extraída pelos frutos.

### 3.2.2.3 Mineral – micronutrientes

Caso não se tenha análise química do solo para micronutrientes, recomenda-se aplicar 50 g de FTE BR12 na cova de plantio. Considerando que os micronutrientes zinco (Zn) e boro (B) são os mais absorvidos pela planta, após o manganês e o ferro, e os que levam aos maiores problemas de deficiências, a recomendação desses micronutrientes para o maracujazeiro encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Recomendação de boro (B) e zinco (Zn) para o maracujazeiro

Elemento	Teor no solo (mg/dm <sup>3</sup> )	Classes de fertilidade	Dose de nutriente (kg/ha)
B (água quente)	< 0,2	Baixa	2
	0,21 a 0,6	Média	1
	> 0,6	Alta	0
Zn	< 0,5	Baixa	6
	0,6 a 1,2	Média	3
	> 1,2	Alta	0

Fonte: Borges et al., 2002.

### 3.3 Localização do adubo

Em pomares em formação, colocar os adubos a uma distância de 10 cm do tronco da planta, ao redor deste, em uma faixa de aproximadamente 20 cm de largura, aumentando gradativamente essa distância em relação ao tronco com a idade do pomar. Em pomares adultos, recomenda-se aplicá-los em uma faixa de 2 m de comprimento por 1 m de largura em ambos os lados das plantas, 20 a 30 cm a partir do tronco.

### 3.4 Análise foliar

A análise foliar é utilizada para determinar deficiências e, ou toxidez de nutrientes, pois as folhas são os órgãos da planta em que ocorre maior atividade química.

### 3.4.1 Amostragem

Somente folhas sadias devem ser coletadas, como também não se deve misturar folhas com sintomas de deficiência com folhas de desenvolvimento normal. Cada amostra deve ser coletada em plantas da mesma espécie, com a mesma idade e que representem a média da planta (COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO, 1989), antes da aplicação de qualquer produto para evitar contaminações.

Recomenda-se amostrar a folha recém-madura que tenha completado o seu desenvolvimento, estando totalmente desenvolvida, e coletar a quarta ou quinta folha (inclusive o pecíolo) a partir da ponta, de ramos medianos produtivos de plantas vigorosas, sendo quatro folhas por planta, duas de cada lado (80 a 100 folhas/ha). Encaminhar as amostras em sacos de papel, o mais breve possível, para o laboratório de análise foliar mais próximo.

### 3.4.2 Preparo da amostra

Após a coleta, as folhas devem ser lavadas com água corrente, evitando-se qualquer contaminação com produtos químicos. Posteriormente, as amostras devem ser acondicionadas em sacos de papel comum e encaminhadas para análise pela via de transporte mais rápida.

Quando for necessário armazená-las por alguns dias, antes de encaminhá-las ao laboratório, mantê-las na parte baixa do refrigerador.

### 3.5 Fertirrigação

Em plantios irrigados, os fertilizantes podem ser aplicados via água de irrigação, preferencialmente por gotejamento, colocando-se dois gotejadores em linha contínua, distantes 0,50 m entre eles em solos arenosos e 1,00 m em solos argilosos. A aplicação via água de irrigação, ou fertirrigação, é uma prática empregada na agricultura irrigada, constituindo-se no meio mais eficiente de nutrição, pois combina dois fatores essenciais para o crescimento, desenvolvimento e produção: a água e os nutrientes. A frequência de fertirrigação pode ser semanal, em solos com maior teor de argila, e em solos mais arenosos, a cada três dias. Para o monitoramento da fertirrigação, recomenda-se a análise química do solo, incluindo a condutividade do extrato de saturação do solo, a cada seis meses, bem como a análise química foliar

Em relação às necessidades nutricionais, em geral há uma carência acentuada de informações sobre a prática adequada de adubação e calagem, como a quantidade, a época, a fonte e o modo de aplicação dos fertilizantes.

De um modo geral, é adotado o mesmo esquema de adubação para condições edafoclimáticas diferentes, acarretando prejuízos econômicos para o produtor.

Geralmente, as quantidades aplicadas de fertilizantes não atendem às necessidades nutricionais da planta. O desconhecimento do solo cultivado e, principalmente, da exigência nutricional da planta leva a práticas de manejo inadequadas, que afetam o crescimento e a produção do maracujazeiro.

Vale lembrar que o sucesso da adubação depende tanto da quantidade aplicada, quanto da época e localização do calcário

e dos fertilizantes. Além disso, a aplicação dos adubos deve ocorrer em períodos de boa umidade do solo. Recomenda-se, também, fazer análise química do solo anualmente, a fim de mantê-lo com níveis adequados de nutrientes.

Em relação às recomendações de adubação para o maracujazeiro, houve alguns avanços com a confecção de várias tabelas de adubação para os diversos estados brasileiros. Entretanto, é importante ressaltar a carência de trabalhos científicos nessa área. As recomendações encontradas na literatura são bastantes variáveis. Quanto aos efeitos na qualidade dos frutos também faltam informações mais precisas.

#### 4 Irrigação

Em regiões subúmidas e semiáridas onde há menor disponibilidade hídrica, a irrigação dos pomares é essencial para garantir a produção. Em regiões onde os totais de precipitação são considerados razoáveis, como é o caso do Sudeste do Brasil, o emprego da irrigação pode viabilizar a produção na entressafra. Naquela região, no período de setembro a dezembro, quando ocorrem períodos de déficit hídrico antes da estação chuvosa e os preços são mais compensadores, o produtor pode antecipar a produção através da irrigação, colocando frutos no mercado ainda na entressafra.

O método mais comumente usado para irrigar pomares de maracujá tem sido a irrigação localizada, representada pelos sistemas de gotejamento e microaspersão. A microaspersão promove maior área molhada de solo comparada ao gotejamento, permitindo maior expansão

do sistema radicular. Na microaspersão, a água é aspergida na atmosfera e, como no método de aspersão, pode levar à formação de um microclima próximo às plantas favorável ao surgimento de doenças, como a Murcha e a “Podridão-do-pé”.

O sistema de irrigação por gotejamento vem tendo ampla aceitação entre os produtores de maracujá, pois proporciona condições de umidade e aeração do solo que estimulam o pleno desenvolvimento das plantas e a produção da cultura. Adicionalmente, o gotejamento tem a vantagem de não contribuir para a formação de um microclima úmido transitório no interior da cultura, pois não molha a parte aérea das plantas, reduzindo assim os riscos de incidência de doenças.

A distribuição mais comum do sistema de gotejamento no campo é o uso de uma linha lateral disposta ao longo das fileiras de plantas, com dois gotejadores por planta, mantidos a uma distância da planta que varia de 20 cm em solos arenosos a 40 cm em solos argilosos.

Pode-se usar tanto o sistema de gotejamento superficial quanto o subsuperficial ou enterrado. Em caso de se optar por este último, e devido à característica do maracujazeiro de apresentar um sistema radicular superficial (inferior a 50 cm), recomenda-se instalar as linhas de gotejadores a profundidades variando de 20 cm, em solo arenoso, a 25 cm, em solo argiloso. Ainda no gotejamento enterrado, o plantio em época chuvosa facilita o desenvolvimento das raízes, que alcançarão profundidade suficiente para garantir absorção de água do volume molhado nos períodos secos subsequentes.

## 4.1 Requerimento de água

O maracujazeiro encontra condições ideais para seu desenvolvimento em regiões com precipitações pluviais de 800 a 1.750 mm, distribuídas regularmente durante o ano. Produtividades em torno de 40 t.ha<sup>-1</sup> para a cultura irrigada por gotejamento foram encontradas por Martins et al. (1998) para uma lâmina d'água total (chuva + irrigação) variando de 1.300 a 1.470 mm, sendo 826 mm desse total contribuição das chuvas.

O teor de água no solo é um dos fatores que mais influenciam o florescimento da cultura do maracujá (VASCONCELLOS; CEREDA, 1994). A falta de umidade no solo provoca a queda das folhas e dos frutos, principalmente no início de seu desenvolvimento. Caso cheguem a se formar, os frutos podem crescer com enrugamento, prejudicando a qualidade da produção (MANICA, 1981; RUGGIERO et al., 1996).

A escassez de água no solo afeta a hidratação dos tecidos da planta e, sob condições de estresse hídrico, formam-se 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). Proporcionalmente, o estresse hídrico prejudica mais o desenvolvimento de brotos florais do que a perda de flores ou frutos por queda prematura.

## 4.2 Manejo da irrigação

Uma vez implantado o pomar e o sistema de irrigação escolhido, define-se o conjunto de procedimentos que

auxiliarão o agricultor a decidir sobre quando irrigar e a quantidade de água a aplicar. É o manejo da irrigação. No Brasil, geralmente água e área não são fatores limitantes à produção. Qualquer que seja a situação, no entanto, o melhor método de programação da irrigação, do ponto de vista do produtor, é aquele que proporciona os maiores lucros.

A irrigação pode ser programada com base em experiências passadas e em um conhecimento de práticas já comprovadamente capazes de proporcionar bons rendimentos às culturas. Tanques de evaporação têm sido usados como guias para determinação da lâmina de irrigação e frequência de aplicação. Em outros casos, a estimativa das necessidades hídricas das plantas é feita a partir de variáveis meteorológicas e do monitoramento do estado da água no solo.

Apesar dos avanços obtidos na área de irrigação, precisamos ainda progredir nas pesquisas para determinar o manejo adequado, as necessidades hídricas, a tensão ótima de umidade do solo e a lâmina de irrigação.

## **5 Manejo da cultura**

### **5.1 Condução**

Por se tratar de uma planta trepadeira, o maracujazeiro necessita de suporte para proporcionar uma boa distribuição dos ramos e garantir maior produção de frutos. Os sistemas mais utilizados são latada ou caramanchão e espaldeira vertical.

### 5.1.1 Latada ou caramanchão

Sua utilização é preferida no estabelecimento de plantios em chácaras e quintais, tendo a vantagem de proporcionar maior produtividade; contudo, apresenta um custo elevado e possibilita a ocorrência de doenças devido à formação de massa vegetativa muito densa.

### 5.1.2 Espaldeira vertical

A espaldeira vertical ou cerca pode ser feita com mourões e estacas com 2,5 m de comprimento, espaçados de 4 m a 6 m com um, dois ou três fios de arame liso número 12, sendo que o superior deve ficar a 2,0 m do solo e os demais espaçados entre si 0,40 m. Para que os postes fiquem firmes e possam suportar todo o peso da massa vegetativa, devem ser enterrados a 0,50 m.

Geralmente tem-se utilizado a espaldeira com um fio de arame por ser mais econômico e funcional, à exceção de regiões de ventos fortes, onde o uso de dois fios é mais seguro.

Recomenda-se que o comprimento das linhas de cada talhão não ultrapasse 60 m a 80 m, deixando-se um espaço de 3 m a 4 m entre talhões para possibilitar a mobilização dentro do pomar. Os mourões devem ter extremidade superior em bisel para evitar infiltração de água e apodrecimento. Devem ser colocados nas extremidades e no centro da espaldeira, sendo que os das extremidades necessitam receber uma escora complementar para maior resistência do suporte de sustentação.

## 5.2 Poda

Conhecendo-se o hábito de crescimento e frutificação do maracujazeiro, observa-se que os botões florais aparecem nos ramos em desenvolvimento e que em cada axila foliar existe, além da gavinha e da gema florífera, uma gema vegetativa. Deste modo, torna-se necessária a realização de poda de modo a possibilitar produções satisfatórias. Por outro lado, o intenso crescimento estabelece o excesso de massa vegetativa favorável ao desenvolvimento de pragas e doenças, além de aumentar o peso no sistema de sustentação da planta adotado pelo produtor.

A poda contribui para um bom estado sanitário da planta, permitindo a remoção de ramos doentes e improdutivos.

Cerca de 15 dias após o plantio, inicia-se a operação de poda de formação, eliminando-se todos os brotos laterais, deixando-se apenas o ramo mais vigoroso, que será conduzido por um tutor até o fio de arame. Quando a planta ultrapassar o arame (cerca de 10 cm), deve-se eliminar o broto terminal para forçar a emissão de brotos laterais que serão conduzidos para os dois lados do arame. Posteriormente, esses brotos deverão ser despontados, a fim de forçar o desenvolvimento das gemas laterais que formarão os ramos produtivos. As ramificações que surgem dos dois ramos laterais em direção ao solo devem ficar livres para facilitar o arejamento e a penetração de luz, fatores muito importantes no processo produtivo e na diminuição do ataque de pragas e doenças. Para isto, torna-se necessária a eliminação das gavinhas que provocam o entrelaçamento das hastes e dos ramos produtivos.

No período da entressafra, deve ser feita uma poda de limpeza, retirando-se todos os ramos secos e, ou doentes,

proporcionando melhor arejamento à folhagem e diminuição do risco de contaminação das novas brotações.

### 5.2.1 Poda de renovação

Devido aos diversos fatores que afetam a fisiologia da planta do maracujazeiro, a exemplo do movimento de fotoassimilados e das relações fonte-dreno não estarem devidamente estudadas, os resultados de trabalhos abordando a poda de renovação são contraditórios (CEREDA, 1994).

Por outro lado, devido ao crescimento contínuo e indeterminado do maracujazeiro, a poda de renovação é uma prática necessária. Assim, para que a poda de renovação obtenha sucesso, é necessário que:

1. a planta esteja em início de atividade vegetativa;
2. a planta esteja no início da brotação;
3. o plantio tenha sido bem conduzido na estação anterior, com boas adubações e apresente boa sanidade;
4. a temperatura média esteja entre 20 °C e 25 °C, o que possibilita a translocação das auxinas, que promoverão novas brotações;
5. o solo tenha água disponível para promover o crescimento.

## 5.3 Polinização e manejo da floração

A polinização é uma das fases mais importantes na produção de maracujá. Sabe-se que a percentagem de frutificação, tamanho do fruto, número de sementes e rendimento de

suco estão correlacionados, positivamente, com o número de grãos de pólen depositado no estigma durante a polinização. Assim, a produtividade do maracujazeiro está diretamente relacionada com a eficiência na polinização de suas flores. O maracujazeiro, geralmente, produz flores auto-incompatíveis, isto é, o pólen produzido numa determinada flor não pode fecundá-la e nem fecundar as demais flores produzidas na mesma planta. Os agentes polinizadores que têm se mostrado mais eficientes são as mamangavas, abelhas do gênero *Xylocopa* que, devido ao seu grande porte, ao visitarem a flor do maracujazeiro, encostam seu dorso nos estames onde estão os grãos de pólen, fazendo a retirada dos mesmos e levando-os para o estigma, efetuando, desta maneira, a polinização. Sendo assim, para obter altas produtividades, o produtor deve fazer interplântio de diferentes genótipos e manter os insetos polinizadores, e/ou fazer a polinização manual. É de vital importância para o sucesso da polinização do maracujazeiro a preservação e o aumento da população de mamangavas por meio da construção de abrigos, usando, preferencialmente, tocos secos de bambu e plantio de espécies que produzem flores atrativas, como hibiscus (*Hibiscus* spp.), coriola (*Ipomoea purpurea*) e cassia (*Cassia* spp.). Se forem usados produtos químicos para o controle de pragas e doenças, estes deverão ser aplicados pela manhã, para não comprometer os agentes polinizadores naturais. A polinização feita pelo homem é mais eficiente do que aquela realizada por insetos, constatando-se um pegamento de frutos de mais de 50%, quando com insetos consegue-se algo em torno de 30%. Assim, o agricultor deve avaliar se opta ou não pela ajuda do homem nessa tarefa.

Uma forma de avaliar a necessidade de aumento da

população de mamangava e, ou utilização de polinização manual dá-se mediante a observação do número de flores caídas. Sabendo-se que a flor do maracujá, após a abertura, fecha e cai, caso não seja fecundada, a queda acentuada de flores por planta pode refletir a necessidade do incremento da polinização. Outra forma seria utilizar a seguinte técnica: 1) marcam-se três flores abertas por planta, em dia de sol, de modo a ter-se um total de 100 flores marcadas (em um conjunto de 34 plantas) em cada dois a três hectares; 2) conta-se o número de frutos (tamanho de uma azeitona) quatro dias após; 40 a 50 frutos nas flores marcadas são indicativos da presença de mamangavas em número adequado, sendo que menos de 30 frutos é considerado como presença de insetos em número insuficiente para uma boa polinização (LIMA et al., 2002).

Outros fatores, como chuvas prolongadas, ventos frios e secos, temperaturas noturnas abaixo de 15 °C, ataques de pragas como tripes, besouros e mosca-do-botão floral, e de doenças como a cladosporiose e podridão de *Rhizopus*, afetam significativamente o vingamento e a qualidade do fruto.

### 5.3.1 Como fazer a polinização manual

A polinização manual deve ser realizada no período da tarde, haja vista que as flores do maracujazeiro amarelo abrem-se no período que vai das 12 horas e 30 minutos às 15 horas, permanecendo abertas até as 18 horas.

Definido o horário ideal para se fazer a polinização manual, o produtor deve tocar os dedos nas anteras até que fiquem impregnados com pólen (pó amarelo), tocando-os,

em seguida, levemente, nos três estigmas de uma outra flor. Na sequência, nessa mesma flor, o produtor deve tocar novamente as anteras para retirar mais pólen, evitando que esse novo pólen retirado toque no estigma da flor que o produziu. Nos locais onde as abelhas tiram todo o pólen, recomenda-se que, antes da abertura das flores, o produtor vá até o pomar, por volta das 12 horas, e abra os botões de ponta branca, retirando as anteras com os grãos de pólen e colocando-as dentro de uma vasilha. Em seguida, deve mantê-las em local sombreado até a hora em que as flores estiverem aptas para serem polinizadas. O pólen coletado tem de ser usado no mesmo dia.

É importante saber também que o maracujazeiro exige pelo menos 11 horas de luz diárias para emitir flores. Mesmo que a temperatura diurna seja alta no momento da polinização, se ocorrerem temperaturas noturnas inferiores a 15 °C, a taxa de vingamento será muito baixa ou simplesmente não haverá fecundação (LIMA et al., 2002).

## 5.4 Manejo de plantas infestantes

A competição com plantas infestantes é um dos fatores que afetam a produtividade dos cultivos no Brasil, ocasionando diminuição no rendimento e aumento do custo de produção.

As plantas infestantes, quando crescem juntamente com a cultura, interferem no seu desenvolvimento, reduzindo-lhes a produção. Competem pela extração dos elementos vitais: água, luz, CO<sub>2</sub> e nutrientes, e exercem inibição química sobre o desenvolvimento das plantas, fenômeno conhecido como alelopatia.

Essas plantas, consideradas nocivas, também precisam ser vistas como importantes fontes de matéria orgânica e nutrientes na reciclagem; como abrigo, na sua rizosfera, para microrganismos benéficos; como modificadoras do microclima, tanto em culturas anuais como perenes; como fonte de flores e, conseqüentemente, de pólen e néctar para inimigos naturais de importantes pragas; como fonte de insetos neutros; como barreiras físicas para insetos prejudiciais; como alteradoras das condições de colonização; como produtoras de substâncias químicas ligadas à atração-repulsão de insetos; como fonte de alimentos para o homem; como fonte para obtenção de medicamentos; como importante base de diversidade genética (LIMA et al., 2004).

#### 5.4.1 Métodos de controle de plantas infestantes

O controle de plantas infestantes nos pomares de maracujá pode ser realizado por diversos métodos, levando-se em consideração fatores de natureza técnica, econômica, cultural e ecológica (DURIGAN, 2003).

##### 5.4.1.1 Capina com enxada

É uma operação utilizada principalmente por pequenos produtores. Entretanto, esse método demanda muita mão de obra, é de baixo rendimento e tem duração muito curta, pois as plantas infestantes restabelecem-se rapidamente; pode, além disso, afetar o sistema radicular superficial das plantas. Há necessidade de muitas capinas em locais onde

ocorrem espécies de plantas infestantes com reprodução vegetativa, o que torna a capina com enxada uma operação economicamente viável somente para pequenas plantações.

#### 5.4.1.2 Roçadeira

O controle por meio de capinas manuais ou controle químico nas linhas de plantio e nas entrelinhas com o uso de roçadeira geralmente é utilizado em áreas declivosas e em períodos chuvosos. Essa prática tem baixo custo operacional em função de seu bom rendimento. Entretanto, as repetições da operação podem provocar a dispersão de sementes das plantas infestantes.

#### 5.4.1.3 Controle químico

O controle químico, pela aplicação de herbicidas seletivos que eliminam as plantas infestantes, com as vantagens de redução do custo das operações e simplificação dos trabalhos, é uma alternativa viável, principalmente em função da escassez de mão de obra em determinadas épocas do ano e da sua ação mais eficiente, rápida e prolongada.

Para o maracujazeiro, não existem, atualmente, produtos registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Entretanto, sob o ponto de vista técnico, são indicados ingredientes ativos eficientes para o controle químico de plantas infestantes, tendo-se por base resultados de pesquisa. Em pré-emergência são recomendados os herbicidas diuron, oxifluorfen e alachlor, e em pós-

emergência, glifosate e paraquat, devido a seus bons resultados. Contudo, somente deverão ser prescritos mediante autorização dos órgãos federais competentes, a exemplo do MAPA.

Na aplicação de herbicidas, deve-se evitar o seu contato com o maracujazeiro, fazendo-se as pulverizações com cuidado, sobretudo nos dois primeiros meses após o plantio, período em que a planta atinge o fio de arame.

Em virtude da ação dos herbicidas, de modo geral, estar limitada a determinada planta ou grupo de plantas, é sugerido o uso de misturas e combinações programadas de herbicidas em pré-emergência e pós-emergência das plantas infestantes, procurando-se, assim, aumentar o período e espectro de ação do controle químico.

Ademais, à medida que o maracujazeiro vai se desenvolvendo, ocorre um maior sombreamento dentro da linha de plantio, havendo, como consequência, menor competição com as plantas infestantes, diminuindo desse modo a necessidade de controles mais frequentes, o que reduz os custos de produção. O controle é de grande importância nas faixas paralelas à linha de plantio durante a colheita, porque os frutos são apanhados no solo.

Nas regiões produtoras de maracujá, em todo o Brasil, o herbicida mais utilizado tem sido o glifosate, na concentração de  $2,0 \text{ Lha}^{-1}$ .

#### 5.4.1.4 Leguminosas

O uso de leguminosas como adubo verde proporciona economia no controle de plantas infestantes, porquanto reduz a produção destas sementes e, conseqüentemente, suas

infestações, além de melhorar as condições físico-químicas do solo, também contribuindo com o fornecimento de nutrientes. Entretanto, na literatura não se dispõe de trabalhos sobre o uso de métodos integrados de controle de plantas infestantes na cultura do maracujazeiro. As poucas informações existentes são oriundas de observações empíricas, sem metodologia científica, portanto, sem embasamento técnico.

É de grande importância, conforme já mencionado, o conhecimento das plantas infestantes como promotoras da reprodução de inimigos naturais de insetos-praga e doenças do maracujazeiro, a par de sua relação com o equilíbrio do ecossistema e com a conservação do solo. Desse modo, um manejo adequado é de suma importância, de modo a contribuir com um sistema de produção integrado na manutenção de coberturas vegetais, evitando, assim, deixar o solo desprotegido e a exposição da cultura ao uso indiscriminado de produtos químicos convencionais.

## 6 Colheita

Os frutos de maracujá amarelo têm a característica de cair ao chão quando completamente maduros; deste modo o ponto de colheita é determinado pela coleta dos frutos no chão. Antes da colheita, recomenda-se efetuar uma passagem entre as filas e derrubar os frutos maduros que não caíram ou que estejam presos entre os ramos das plantas. Após a colheita, os frutos perdem peso rapidamente à medida em que permanecem no chão; ficam murchos, sujeitos ao apodrecimento, principalmente no período chuvoso.

Deste modo, devem ser comercializados ou armazenados imediatamente, para que não haja prejuízo em sua qualidade. O produtor deve fazer a coleta dos frutos em intervalos semanais ou duas a três vezes por semana.

Quanto aos frutos destinados ao mercado de frutas frescas, a colheita pode ser feita no chão ou quando os frutos ainda estiverem na planta. Estes não devem estar totalmente maduros, pois deste modo sua durabilidade e aparência serão melhores para a comercialização. Sabe-se, entretanto, que o suco da fruta completamente madura é superior ao de frutas que ainda não estão totalmente maduras, ainda que deixadas para amadurecer fora da planta.

Para uma comercialização mais eficiente dos frutos destinados ao mercado de frutas frescas, a conservação em bom estado por um período mais longo é de fundamental importância, trazendo benefícios para toda a cadeia de produção. Assim, após a colheita, os frutos devem ser levados para um local apropriado, lavados, secos, classificados e embalados dentro dos padrões estabelecidos pelo Programa Brasileiro para Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros (CENTRO DE QUALIDADE E HORTICULTURA, COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS DE SÃO PAULO, 2001).

A classificação é feita com o objetivo da separação do fruto por cor, tamanho, formato e qualidade. Os frutos destinados ao processamento industrial não requerem essa classificação. Nesse caso são comercializados a granel ou em embalagens de náilon, tipo rede.

## REFERÊNCIAS

- BACCARIN, M. N. R. A. **Cultura de tecidos e enxertia em *Passiflora* spp.** 1988. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.
- BORGES, A. L. Exigências nutricionais, calagem e adubação. In: LIMA, A. de A. **Maracujá produção: aspectos técnicos.** Brasília, DF: EMBRAPA-SCT, 2002. p. 34-40. (Frutas do Brasil, 15).
- BORGES, A. L. et al. **Nutrição mineral, calagem e adubação do maracujazeiro irrigado.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 50).
- CARVALHO, A. M. de. Melhoramento cultural do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 7., 1974, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1974. p. 1-9.
- CEREDA, E. Formação e condução da cultura e sistemas de poda. In: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado.** Vitória da Conquista: DFZ; UESB, 1994. p. 58-64.
- COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO (Bahia). **Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia.** Salvador: CEPLAC; EMBRAPA; EPABA; NITROFERTIL, 1989.
- CUNHA, M. A. P. da.; BARBOSA, L. V.; JUNQUEIRA, N. T. Espécies de maracujazeiro. In: LIMA, A. de A. **Maracujá produção: aspectos técnicos.** Brasília, DF: EMBRAPA-SCT, 2002. (Frutas do Brasil, 15).
- CENTRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA, COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS DE SÃO PAULO (CQH – Ceagesp). **Classificação do maracujá (*Passiflora edulis* Sims).** Programa de adesão voluntária. Mensagem recebida por <cqhor@uol.com.br> em 10 jul. 2005.
- DELANOE, O.; ULLSTRUP, A. S. Etude de la résistance de passiflores de Guyane Française vis-à-vis de *Fusarium* pathogènes de la cultura des fruits de la passion (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.). **Fruits**, Paris, v. 46, n.5, p. 53-600, 1991.

DURIGAN, J. Manejo de plantas daninhas na cultura do maracujá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 6., 2003, Campos dos Goytacazes. **Anais...** Campo dos Goytacazes: SBF, 2003. 1 CD-ROM.

FEICHTINGER JÚNIOR, W. **Enraizamento de diferentes tipos de estacas enfolhadas e maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) em câmara de nebulização.** 1985. Trabalho de graduação (Graduação em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 1985.

LIMA, A. de A. et al. Tratos culturais. In: LIMA, A. de A. **Maracujá produção: aspectos técnicos.** Brasília, DF: EMBRAPA-SCT, 2002. p. 41-48. (Frutas do Brasil, 15).

LIMA, A. de A.; CARVALHO, J. E. B. de; BORGES, A. L. **Manejo de plantas infestantes na cultura do maracujá amarelo.** Cruz das Almas: [s.n.], 2004. Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br>>. Acesso em: 25 abr. 2007.

MANICA, I. **Fruticultura tropical, maracujá.** 1. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1981.

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, n. 4 p. 339-346, May 1986.

OLIVEIRA, J. C. de. Melhoramento genético. In: RUGGUERO, C. (Ed.). **Maracujá.** Ribeirão Preto: UNESP; Editora Legis Summa, 1987. p. 218-246.

OLIVEIRA, J. C. de et al. Comportamento de *Passiflora edulis* enxertado sobre *P. giberti* N.E. Brown. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 1984. p. 989-993.

PACE, C. A. M. Comparação de quatro métodos de enxertia para o maracujazeiro amarelo *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1983, Florianópolis. **Anais...** Santa Catarina: SBF, 1984. p. 983-988.

RUGGIERO, C. et al. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção.** Brasília, DF: EMBRAPA – SPI, 1996. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 19).

RODRIGUES, R. C. M. et al. Propagação vegetativa de maracujazeiro-do-mato (*Passiflora laurifolia* L.) submetida a diferentes substratos e tipos de estaca. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 6., 2003, Campos dos Goytacazes. **Anais...** Campo dos Goytacazes: SBF, 2003. 1 CD-ROM.

RONCATTO, G. et al. Avaliação do comportamento de diferentes espécies de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) propagadas por estaquia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

SALOMÃO, L. C. C. et al. Propagação por estaquia dos maracujazeiros doce (*Passiflora alata* Dryand.) e amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n.1, p.163-167, abr. 2002.

STENZEL, N. M. C.; CARVALHO, S. L. C. de. Comportamento do maracujazeiro 'amarelo' (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) enxertado sobre diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 183-186, 1992.

TERBLANCHE, J. H. et al. Good news for passion fruit industry. **Information Bulletin**, n. 164, p. 1-5, 1987.

VASCONCELLOS, M. A. S.; CEREDA, E. O cultivo do maracujá-doce. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. p. 71-83.

YAMASHIRO, T.; LANDGRAFF, J. H. Maracujá-açú (*Passiflora alata* Ait) porta-enxerto resistente à fusariose do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: SBF, 1979. p. 918-921, v.3.

YAMASHIRO, T.; CARDOSO, R. M. G. Ocorrência de murcha de *Fusarium* em maracujá-açú (*Passiflora alata* Ait) no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 8, n. 1, 2, p. 57, 1982.

YAMASHIRO, T. Principais doenças do maracujazeiro amarelo no Brasil. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá**. Ribeirão Preto: UNESP; Editora Legis Summa, 1987. p. 146-150.



## **IMPRESA UNIVERSITÁRIA**

---

Coordenação Gráfica: Luiz Henrique Farias

Designer Gráfico: Cristovaldo C. da Silva

Impressão: Davi Macêdo

Fotomecânica: Cristiano Silva

Acabamento: Nivaldo Lisboa

Impresso na gráfica da **Universidade Estadual de Santa Cruz** - Ilhéus-BA