

SÉRIE VERMELHA
FRUTEIRAS

coleção
PLANTAR

Goiaba



2^a
edição
rev. e ampl.

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

A CULTURA DA GOIABA

2ª edição
revista e ampliada

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2010

Coleção Plantar, 66

Produção editorial: Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: Fernando do Amaral Pereira

Mayara Rosa Carneiro

Lucilene Maria de Andrade

Supervisão editorial: Wesley José da Rocha

Revisão de texto: Corina Barra Soares

Normalização bibliográfica: Iara Del Fiaco Rocha

Projeto gráfico da coleção: Textonovo Editora e Serviços Editoriais Ltda.

Arte-final da capa: Luiza Folle

Editoração Eletrônica: Luiza Folle

Ilustração da capa: Álvaro Evandro X. Nunes

1ª edição

1ª impressão (1995): 5.000 exemplares

2ª impressão (2000): 500 exemplares

3ª impressão (2001): 500 exemplares

4ª impressão (2002): 500 exemplares

5ª impressão (2003): 1.000 exemplares

6ª impressão (2006): 1.000 exemplares

7ª impressão (2010): 1.000 exemplares

2ª edição

1ª impressão (2010): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

A cultura da goiaba [editores técnicos, Flávia Rabelo Barbosa e Mirtes Freitas Lima]. – 2ª edição revista e ampliada – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2010.

180 p. : il. 16 cm – (Coleção Plantar, 66).

ISBN 978-85-7383-492-5

1. Comercialização. 2. Doença de planta. 3. Irrigação. 4. Praga de planta. 5. Variedade. I. Barbosa, Flávia Rabelo. II. Lima, Mirtes Freitas. III. Embrapa Semiárido. IV. Coleção.

CDD 634.421

© Embrapa 2010



Editores Técnicos

Flávia Rabelo Barbosa

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Produção Vegetal/
Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão,
Goiânia, GO, ex-pesquisadora da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
flaviarb@cnpaf.embrapa.br

Mirtes Freitas Lima

Engenheira-agrônoma, Ph. D. em Fitopatologia,
pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF,
ex-pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
mflima@cnph.embrapa.br

Autores

Adriane Luciana da Silva

Tecnóloga em alimentos, M. Sc. em Ciência e Tecnologia de
Alimentos, professora do Curso Técnico em Agroindústria,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia,
Petrolina, PE
adrianetec@yahoo.com.br

Alessandra Monteiro S. Mendes

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Fertilidade dos Solos
e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
amendes@cpatsa.embrapa.br



Anderson Ramos de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Produção Vegetal,
pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
anderson.oliveira@cpatsa.embrapa.br

Beatriz Aguiar Jordão Paranhos

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Entomologia, pesquisadora
da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
bjordao@cpatsa.embrapa.br

Carlos Antonio Fernandes Santos

Engenheiro-agrônomo, Ph. D. em Genética e
Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
casantos@cpatsa.embrapa.br

Davi José Silva

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Solos e Nutrição de
Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
davi@cpatsa.embrapa.br

Débora Costa Bastos

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Fitotecnia,
pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
debora@cpatsa.embrapa.br

Diógenes da Cruz Batista

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Fitopatologia,
pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
dio.batista@cpatsa.embrapa.br

Flávia Rabelo Barbosa

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Produção Vegetal/
Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão,
Goiânia, GO, ex-pesquisadora da Embrapa Semiárido,
Petrolina, PE
flaviarb@cnpaf.embrapa.br



José Eudes de Moraes Oliveira

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
jose.eudes@cpatsa.embrapa.br

José Lincoln Pinheiro de Araújo

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Economia Agroalimentar, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
lincoln@cpatsa.embrapa.br

José Maria Pinto

Engenheiro agrícola, D. Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
jmpinto@cpatsa.embrapa.br

José Mauro da Cunha e Castro

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
jose.mauro@cpatsa.embrapa.br

José Monteiro Soares

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Fertirrigação, bolsista do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS), Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
monteiro@cpatsa.embrapa.br

Luís Henrique Bassoi

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Física do Solo/Manejo de Irrigação, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
lhbassoi@cpatsa.embrapa.br

Luiz Gonzaga Neto

Engenheiro-agrônomo, M. Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
lgonzaga@cpatsa.embrapa.br



Magna Soelma Bezerra de Moura

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Agrometeorologia,
pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
magna@cpatsa.embrapa.br

Marcelo Calgato

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Engenharia de Água e Solo,
pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
marcelo.calgato@cpatsa.embrapa.br

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Pós-Colheita de Frutos,
pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
maclima@cpatsa.embrapa.br

Mirtes Freitas Lima

Engenheira-agrônoma, Ph. D. em Fitopatologia,
pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF,
ex-pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
mflima@cnph.embrapa.br

Rebert Coelho Correia

Engenheiro-agrônomo, M. Sc. em Economia da Produção,
pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
rebert@cpatsa.embrapa.br

Vanderlise Giongo Petreze

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Ciências do Solo,
pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
vanderlise@cpatsa.embrapa.br



Apresentação

Em formato de bolso, ilustrados e escritos em linguagem objetiva, didática e simples, os títulos da *Coleção Plantar* têm por público-alvo produtores rurais, estudantes, sitiantes, chacareiros, donas de casa e demais interessados em resultados de pesquisa obtidos, testados e validados pela Embrapa.

Cada título desta coleção enfoca aspectos básicos relacionados ao cultivo de, por exemplo, hortaliça, fruteira, planta medicinal, planta oleaginosa, condimento e especiaria.

Editada pela Embrapa Informação Tecnológica, em parceria com as demais Unidades de Pesquisa da Empresa, esta coleção integra a linha editorial *Transferência de Tecnologia*, cujo principal objetivo é preencher lacunas de informação técnico-científica agropecuária direcionada ao pequeno produtor rural e, com isso, contribuir para o aumento da produção de alimentos de melhor qualidade, bem como para a geração de mais renda e mais emprego para os brasileiros.

Fernando do Amaral Pereira
Gerente-Geral
Embrapa Informação Tecnológica



Sumário

Introdução	11
Botânica e Melhoramento Genético.....	15
Clima.....	18
Solo	23
Escolha da Variedade	30
Preparo do Solo e Implantação do Pomar.....	35
Propagação	39
Consociação	43
Podas e Raleio.....	45
Controle de Invasoras	66
Nutrição, Adubação e Calagem.....	71
Irrigação	78
Controle de Doenças	87
Controle de Pragas	112
Colheita e Manuseio da Fruta	125
Processamento e Uso na Agroindústria..	140
Comercialização e Mercados.....	154
Coeficientes de Produção	162
Referências	169



Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é nativa da América do Sul (RISTERUCCI et al., 2005), de onde foi levada, pelos navegantes europeus, para as colônias africanas e asiáticas, tendo se espalhado para todas as regiões tropicais.

A goiabeira ocupa lugar de destaque entre as frutas tropicais brasileiras, posição garantida pelo seu agradável aroma e sabor peculiar, e também pelo seu elevado valor nutricional. Além de ser consumida in natura, a goiaba é utilizada na indústria de processamento de sucos, néctares, polpas, sorvetes, geleias e compotas, bem como serve de ingrediente na preparação de iogurtes, gelatinas e, recentemente, de molho agridoce (guatchup). A goiaba é importante fonte de vitamina C, cujo teor, nessa fruta,



é seis a sete vezes maior que em outros frutos cítricos. Contém altos teores de açúcares, vitamina A e vitaminas do grupo B, como a tiamina e a niacina, além de teor significativo de fósforo, potássio, ferro e cálcio, sendo também rica em fibras.

O comércio internacional da goiaba brasileira e seus derivados é tímido se comparado à dimensão da exportação brasileira de outras frutas, como a banana, a laranja e a uva. Um dos motivos a justificar esse baixo desempenho é a preferência do consumidor estrangeiro pela goiaba de polpa branca, em desacordo com a tendência da produção brasileira de goiaba, praticamente direcionada à produção de frutos de polpa vermelha, para atender à preferência do povo brasileiro (ANUÁRIO..., 2002).

Segundo dados do Agriannual (2008), o Brasil produz em torno de 345.500 t



de frutos por ano, numa área de cerca de 16 mil hectares, destacando-se como um dos maiores produtores mundiais. Os estados de São Paulo, Pernambuco, Goiás e Bahia respondem por mais de 70% da produção nacional (IBGE, 2008).

O Semiárido Nordeste é um importante polo de produção de frutas, onde a goiaba é uma ótima opção para a diversificação da fruticultura regional. A plantação do Vale do São Francisco, por exemplo, ocupa uma área de aproximadamente 5 mil hectares. Nessa região, os principais produtores são os estados de Pernambuco (4.512 ha) e Bahia (883 ha) (AGRIANUAL, 2008). Entretanto, com a crescente expansão dos polos de irrigação na região Semiárida do Nordeste, estão surgindo polos de produção de goiaba em outros estados, principalmente no Ceará e no Rio Grande do Norte.



Para aumentar a oferta de produtos de qualidade e, assim, expandir a comercialização de goiaba nos mercados interno e externo, o setor precisa superar alguns obstáculos, entre os quais ganham destaque: a ausência de tecnificação do cultivo, a falta de divulgação do produto em importantes centros de consumo e as débeis estratégias de comercialização.

Esperando contribuir para a sustentabilidade e o crescimento desse importante segmento do agronegócio regional, a Embrapa Semiárido, por intermédio deste livro, coloca à disposição de produtores e técnicos interessados na cultura da goiaba informações gerais sobre preparo de solo, técnicas de plantio, manejo da cultura, tratamentos fitossanitários, colheita, pós-colheita, processamento da fruta e comercialização.



Botânica e Melhoramento Genético

A goiabeira é a mais importante espécie da família Myrtaceae. Essa família é composta por 130 gêneros e 3 mil espécies de árvores e arbustos distribuídos em regiões de clima tropical e subtropical. O gênero *Psidium* abrange, aproximadamente, 150 espécies, muitas das quais produzem frutos.

A goiabeira é uma árvore que atinge de 3 m a 10 m de altura, tem raiz superficial e cascas lisas, esverdeadas ou amarronzadas, que se soltam em finas camadas. As folhas são simples, opostas e apresentam glândulas. As flores são perfeitas, ou seja, com órgãos masculinos e femininos, isoladas ou agrupadas em duas ou três flores. O cálice é completo, tem pelos e é persistente, com quatro a seis lobos. As pétalas, em número de quatro ou cinco, são brancas, obovadas e côncavas.



Os estames são numerosos e dispostos em ruas no disco. O ovário apresenta quatro ou cinco lóculos. O fruto é uma baga, circundada pelos lobos do cálice, sendo globoso, ou ovoide, ou piriforme, com 4 cm a 10 cm de diâmetro e peso variando de 100 g a 450 g. A casca apresenta coloração de verde-clara a amarelo-brilhante, e a polpa é carnuda, de espessura variável, podendo ser de cor branca, ou amarela, ou vermelha ou rosa. As sementes são numerosas, amareladas, reniformes e com embrião curvo (JAISWAL; JAISWAL, 2005). A planta apresenta fecundação cruzada, ou seja, necessita da intervenção de insetos ou do vento para produzir frutos, porém a autofecundação é a principal forma de fecundação (GONZAGA NETO, 2001; SOUBIHE SOBRINHO; GURGEL, 1962). A abelha *Apis mellifera* é o principal agente polinizador.



A frutificação começa no segundo ou no terceiro ano depois do plantio no local definitivo, quando o pomar é implantado com mudas propagadas por sementes. Pomares de goiabeira implantados com mudas propagadas vegetativamente, por estaca ou por enxertia, iniciam a frutificação com até 7 ou 8 meses de idade, depois do transplante para o local definitivo (GONZAGA NETO, 2001).

Coleções de germoplasma de goiabeira podem ser encontradas na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) e na Universidade Estadual Paulista, em Jaboticabal, SP. Também na Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE, há uma coleção de *Psidium*, formada por 117 acessos de goiabeiras e 37 de araçazeiros, coletados em dez estados brasileiros. O estudo desses materiais tem indicado a presença de grande variabilidade relacionada à cor



da polpa do fruto, ao número e ao tamanho de sementes, e à forma das folhas, entre outros caracteres.

Pesquisas sobre novas cultivares de goiabeira estão sendo realizadas pela Embrapa Semiárido, em parceria com a União Europeia (Projeto GuavaMap), consistindo em estudos moleculares para a construção de mapas de ligações genéticas, na identificação de marcadores de DNA associados a caracteres de importância agronômica e na caracterização morfológica e molecular de materiais de goiabeira nativos do Brasil, do México e da Venezuela.

Clima

A goiabeira, planta rústica e nativa dos trópicos, apresenta fácil adaptação às variações ambientais, podendo se desenvolver em climas tropicais e subtropicais,



desde o nível do mar até 1.700 m de altitude (GONZAGA NETO; SOARES, 1994). Em regiões de clima tropical, a goiabeira pode florescer e frutificar continuamente, ou seja, durante o ano todo, desde que haja disponibilidade hídrica no solo (MEDINA et al., 1991).

No Brasil, os cultivos de goiabeira com finalidades comerciais estendem-se desde o Estado do Rio Grande do Sul até a região Nordeste. Contudo, a viabilidade econômica do cultivo dessa espécie pode ser sensivelmente afetada pelos fatores climáticos, particularmente pela temperatura, pela radiação solar, pela umidade relativa do ar e pela disponibilidade de água no solo.

É uma cultura bastante resistente à seca e a altas temperaturas, podendo tolerar até 46 °C. Porém, é muito sensível ao frio e não tolera geadas. Temperaturas abaixo de 12 °C limitam a produção por inibir a emissão de



brotos (TEIXEIRA et al., 2001). A temperatura de -4°C é considerada letal para a planta (SENTELHAS et al., 1996). A faixa ideal para a exploração comercial da goiabeira situa-se entre 25°C e 28°C (TEIXEIRA et al., 2001). A temperatura média anual de 25°C é considerada ótima para o cultivo dessa espécie. Em condições de geada, a cultura pode apresentar queima das folhas e dos ramos, o que impossibilita a recuperação dos pomares atingidos (MEDINA et al., 1991).

No que se refere às exigências hídricas, o pomar comercial de goiabeira é bastante exigente. Sob condições de sequeiro, sua exploração comercial é possível em regiões com precipitação pluvial anual bem distribuída, variando entre 800 mm e 1.000 mm. Em regiões com precipitação anual inferior a 600 mm, a goiabeira perde as folhas e não produz no período de estiagem. Para



os cultivos nos quais ocorre baixa precipitação e elevada demanda atmosférica (evapotranspiração), deve-se fazer uso de irrigação complementar, pois a deficiência hídrica prolongada pode atrasar o florescimento e aumentar a queda dos frutos (SOUSA et al., 1997). Em climas áridos e semiáridos, onde se desenvolve uma agricultura irrigada com alta rentabilidade, é de fundamental importância o conhecimento preciso da evapotranspiração da goiabeira, a fim de que a quantidade repostada pela irrigação seja bem eficiente. Moura (2005) observou que a evapotranspiração da goiabeira irrigada no Submédio São Francisco variou entre 4,5 mm/dia e 6,1 mm/dia, com valor médio igual a 5,3 mm/dia para todo o ciclo fenológico da cultura.

A faixa de umidade relativa do ar considerada ideal para a goiabeira está entre 50% e 80%; contudo, no interior dos estados de



Pernambuco e da Bahia, tem-se verificado o cultivo de pomares comerciais nos quais a umidade relativa atinge de 30% a 40% (GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

É uma cultura que exige calor e luminosidade para se desenvolver e produzir bem, fatores que influenciam diretamente na fotossíntese da planta. O cultivo de goiabeira deve ser feito em ambiente protegido de ventos fortes a fim de evitar o ressecamento das folhas e das flores. A goiabeira apresenta elevados índices de abortamento de frutos. Assim, diante da possibilidade ou da constatação de queda acentuada de flores e frutinhas (índice de abortamento superior a 60%, ou até mesmo a 70%), seja em função da ocorrência de pragas ou moléstias, seja por conta de temperaturas extremas ou de estresse hídrico, torna-se necessário que sejam realizadas ações de adequação do manejo do pomar.



Solo

Para ser considerado produtivo, o solo deve ser fértil (rico em nutrientes), ter boas características físicas (textura, estrutura, densidade, drenagem), boas condições de relevo e não deve conter elementos ou substâncias fitotóxicas. Portanto, é importante salientar que um solo fértil é aquele que tem a capacidade de suprir as plantas com nutrientes essenciais, na quantidade e na proporção adequadas para o seu desenvolvimento, visando obter alta produtividade. Além da fertilidade do solo, a produtividade da goiabeira depende de outros fatores essenciais à produção, tais como: clima, cultivares e outras características do solo, como profundidade, teor de matéria orgânica, pH, saturação por bases, acidez potencial e disponibilidade de nutrientes (SANCHES; SALINA, 1983).



A cultura da goiaba adapta-se a vários tipos de solo. Entretanto, os mais adequados ao seu cultivo são os areno-argilosos profundos, bem drenados, ricos em matéria orgânica e com pH entre 5,0 e 6,5. Em solos com pH igual ou superior a esse intervalo, pode ocorrer deficiência de ferro.

Solos argilosos e mal drenados devem ser evitados, principalmente em áreas irrigadas com risco de salinização, assim como devem ser evitados os solos rasos e úmidos, que não toleram longos períodos de encharcamento. Resultados de pesquisa indicam que a goiabeira é moderadamente tolerante ao estresse salino, embora as plantas jovens sejam sensíveis à salinidade. Assim, a depender do teor de sais contido na água de irrigação, o desenvolvimento inicial das mudas pode ser afetado, provocando decréscimos na produção de até 77%, quando a condutividade elétrica chega a 4,5 dS/m (GURGEL et al., 2007).



A implantação de pomares comerciais deve ser feita em terrenos de topografia plana ou levemente inclinada. Evita-se plantar em áreas de acentuada declividade por causa da dificuldade de proceder aos tratamentos culturais e fitossanitários, e também à colheita.

Resultados de pesquisa obtidos pela Embrapa Semiárido em pomares irrigados por microaspersão, em Latossolo Vermelho-Amarelo textura média, no perímetro irrigado de Bebedouro, em Petrolina, PE, permitiram verificar que o sistema radicular da goiabeira cresceu até a profundidade de 1,2 m e a uma distância máxima do tronco de 2,4 m; contudo, a profundidade e a distância efetivas encontram-se a 0,94 m e 1,27 m, respectivamente. Considerando que o maior volume de raízes encontra-se a uma profundidade e a uma distância do tronco de 0,6 m, recomenda-se essa coordenada para



o monitoramento da água no solo e para a aplicação de fertilizantes e matéria orgânica (FERREIRA, 2004).

Para avaliar a fertilidade é preciso proceder à análise do solo em laboratório, onde são determinados os valores de pH, os teores dos principais nutrientes exigidos pelas plantas, além daqueles elementos que são tóxicos, como o alumínio e o sódio. Essas informações são determinantes para o planejamento de uma adubação adequada às necessidades da cultura e para a avaliação da necessidade de calagem, além de, por meio delas, conseguir-se prevenir ou solucionar a questão da salinidade.

Para que a análise represente fielmente as condições do solo, é necessário que a coleta da amostra de solo seja bem representativa da área. Portanto, dentro de uma mesma área, as amostras



devem ser separadas de acordo com a cor do solo, a textura (argilosos ou arenosos) e a localização (baixada, plano, encosta e topo). Deverão também ser fornecidas informações que indiquem se o solo é virgem ou cultivado, se adubado ou não adubado.

A amostragem do solo é o primeiro passo para uma recomendação correta na adubação da goiabeira. Se a amostra não for representativa da área, a análise poderá levar a recomendações errôneas, por melhor que seja a qualidade do serviço prestado pelo laboratório responsável pela análise.

Três meses antes do plantio, para cada tipo de solo da área, deve-se retirar uma amostra composta, em terreno com superfície limpa, sem mato ou restos vegetais. O procedimento consiste em coletar, no mínimo, 15 amostras simples, em vários pontos do terreno, a uma profundidade de 0 a 20 cm (Figura 1).

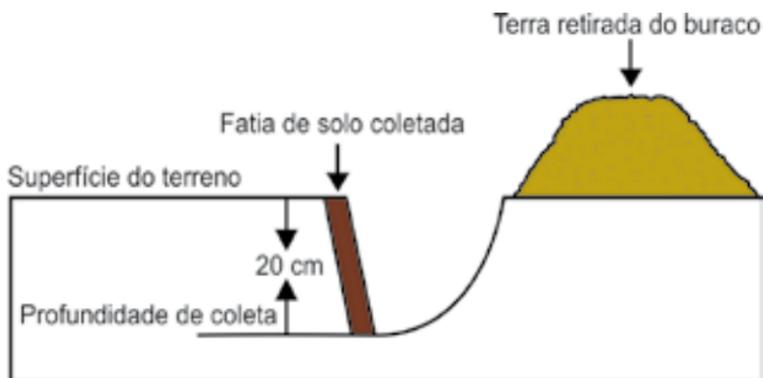


Figura 1. Representação da forma de coleta de amostras de solo.

Ilustração: Clementino Marcos Batista de Faria

A terra amostrada deve ser colocada num balde de plástico limpo. Em seguida, misturar bem todas as amostras coletadas; dessa mistura, retirar aproximadamente 0,5 kg de solo, que deverá ser colocado em um saco de plástico limpo, que constituirá a amostra composta a ser remetida ao laboratório, devidamente identificada. É aconselhável fazer essa amostragem para análise de solo uma vez por ano. Não incluir na amostragem solos coletados em locais de formigueiro, de monturo (monte de lixo), de coivara e os próximos a curral.



As amostras podem ser coletadas com um dos seguintes instrumentos: trado (Figura 2), cano galvanizado de 1 ou $\frac{3}{4}$ de polegada, pá reta e enxadeco. Se for usado o enxadeco, a amostra deve ser coletada na fatia correspondente a 0 a 20 cm de profundidade.

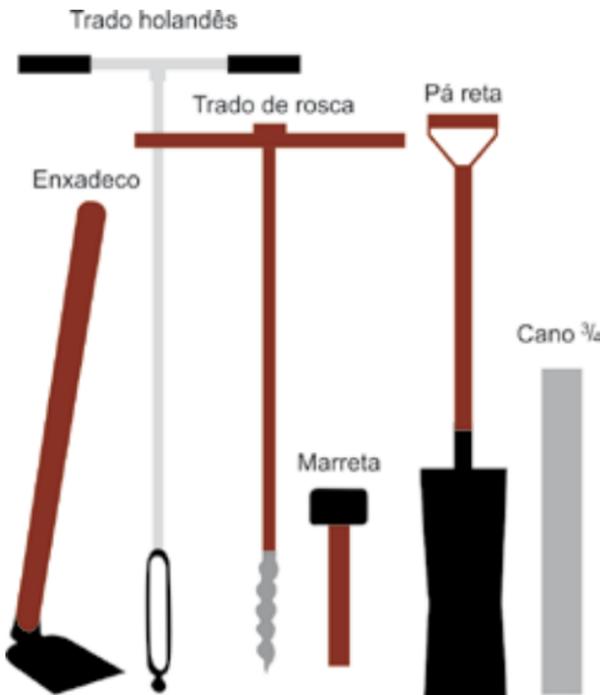


Figura 2. Ferramentas utilizadas na coleta de amostras de solo.

Ilustração: Alessandra Monteiro Salviano Mendes



Escolha da Variedade

Há uma grande variabilidade genética na população de goiabeiras encontrada no Brasil, as quais foram introduzidas a partir de genótipos provenientes principalmente da Austrália, dos Estados Unidos e da Índia. Os materiais oriundos da Austrália tiveram uma grande participação no melhoramento genético das variedades brasileiras, principalmente daquelas voltadas para a produção de frutos destinados ao consumo in natura (KAVATI, 1997).

As variedades de goiabeira diferem em diversos aspectos, como: formato da copa (eretas ou esparramadas), produtividade, início de produção (precoce, meia estação e tardia), número, tamanho e formato do fruto, e coloração da polpa. Diferenciam-se também quanto à finalidade da produção.



Aquelas destinadas ao processamento industrial devem apresentar, segundo Kavati (1997), as seguintes características:

Para a produção de polpa

- Polpa de coloração rosada.
- Alto teor de pectina.
- Baixo teor de umidade e alta acidez.
- Alta porcentagem de sólidos solúveis totais.

Para a produção de compota

- Polpa espessa, firme e de coloração rosada ou vermelha.
- Pequena quantidade de células pétreas.



-
- Forma do fruto de arredondada a oblonga.

Entre as cultivares disponíveis aos produtores brasileiros, destacam-se: Kumagai, Pedro Sato, Sassaoka, Paluma, Rica e Século XXI.

Kumagai

É uma cultivar para mesa, que predomina nos pomares do Estado de São Paulo. Suas plantas apresentam vigor médio, com ramos longos e esparramados. Seus frutos são de formato arredondado a oblongo, possuem polpa de cor branca e são grandes (de 300 g a 400 g) (KAVATI, 1997, 2004).

Pedro Sato

As plantas são vigorosas, apresentando bom crescimento, tanto vertical quanto lateral, e são razoavelmente produtivas.



Seus frutos apresentam formato levemente ovalado. São considerados grandes, pesando, em média, de 300 g a 400 g, quando se utiliza a prática de raleio, e possuem polpa firme e rosada, com poucas sementes (KAVATI, 1997, 2004).

Sassaoka

A planta desta cultivar tem porte aberto e média produtividade. Produz frutos arredondados, grandes e com casca muito rugosa, cuja polpa é de coloração rosa-claro, é firme e com poucas sementes. É uma cultivar indicada para mesa (KAVATI, 1997, 2004).

Paluma

Atualmente, esta cultivar é a mais difundida no Brasil. Suas plantas são bastante vigorosas, com bom crescimento lateral e são altamente produtivas (mais de 50 t/ha). Seus frutos são grandes (acima de



200 g), de formato piriforme, com “pescoço” curto e casca lisa. A sua polpa é espessa (de 1,3 cm a 2,0 cm), firme, de cor vermelho-intensa e de sabor agradável (10 °Brix de sólidos solúveis e acidez equilibrada). Seus frutos são adequados para a industrialização; contudo, sua boa conservação pós-colheita vem favorecendo a comercialização para o consumo in natura (GONZAGA NETO, 2001; KAVATI, 2004).

Rica

Esta é uma variedade produtiva, com plantas vigorosas. Os frutos são de formato piriforme, com casca rugosa e de tamanho médio, cujo peso varia entre 100 g e 250 g, possuem alto teor de açúcares e são levemente ácidos. Embora essa variedade tenha sido selecionada para fins industriais, seus frutos estão sendo comercializados para consumo in natura (GONZAGA NETO, 2001).



Século XXI

Esta cultivar foi lançada no final de 2001, resultante do cruzamento de Supreme 2 com Paluma. Trata-se de uma planta pouco vigorosa, porém bastante produtiva. Seus frutos são grandes, com “pescoço” muito curto e polpa espessa, firme, rosada, com pequeno número de sementes e bastante doce. Essa cultivar apresenta alta probabilidade de se tornar uma das mais importantes goiabeiras, tanto para a indústria quanto para a mesa (KAVATI, 2004).

Preparo do Solo e Implantação do Pomar

Recomenda-se que o preparo do solo para a implantação do pomar de goiabeira seja feito de 2 a 3 meses antes do transplante das mudas. O preparo do solo consiste



numa aração profunda, seguida de uma ou duas gradagens cruzadas, dependendo da topografia do terreno. Essas operações devem ser feitas quando o solo apresentar um teor de umidade adequado, de forma a minimizar os riscos de compactação.

Na demarcação do terreno para o transplante das mudas, podem ser utilizados vários arranjos espaciais, tais como: linhas em contorno, em forma quadrangular, em forma triangular, em forma retangular e em quincôncio. Os dois últimos arranjos são os mais utilizados, e a diferença entre eles está apenas na forma de alinhamento entre as plantas, no sentido transversal às fileiras. No arranjo retangular, todas as plantas estão situadas no mesmo alinhamento, enquanto, no arranjo em quincôncio ou losango, essa coincidência ocorre apenas entre fileiras alternadas, proporcionando uma melhor utilização



do espaço aéreo entre as plantas. A escolha do espaçamento depende da cultivar e do sistema de exploração a ser adotado (mecanizado ou não). Nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, o espaçamento de 6 m x 5 m é o mais utilizado. A abertura das covas pode ser feita manualmente ou por trado movido a tração mecânica, principalmente quando se trata de grandes áreas. Quando feita manualmente, devem adotar as seguintes dimensões: 60 cm x 60 cm x 60 cm.

Na produção de goiabas destinadas ao consumo in natura para o mercado externo, tem-se dado preferência a pomares com maior densidade de plantio, por favorecerem maior porcentagem de frutos com o padrão de qualidade exigido por esse mercado.

Na época do transplantio das mudas enxertadas em viveiro, o colo (região entre



as raízes e o tronco) da planta deve ficar um pouco acima do nível do solo, para evitar a emissão de raízes acima da enxertia. Depois do transplante, as plantas devem ser tutoradas, para reduzir a ação danosa do vento, uma vez que, quando ocorre o tombamento da muda, seu broto terminal pode ficar soterrado pela pressão da água da chuva ou mesmo da água de irrigação, quando se utiliza irrigação por aspersão ou microaspersão. Os tutores, além de proporcionarem a formação de caules eretos, podem ser utilizados para orientar os ramos laterais, visando à formação de uma copa com boa arquitetura. A amarração da planta ao tutor deve ser feita com material que permita uma larga faixa de contato, de modo a evitar ferimentos no caule ou nos ramos. Não se deve usar barbante ou cordão fino, pois podem causar o estrangulamento da muda.



Propagação

A produção de mudas de goiabeira pode ser feita tanto por métodos sexuais (sementes) quanto por métodos vegetativos (enxertia e estaquia herbácea).

A utilização de sementes no processo de formação de mudas vem sendo substituída pelos métodos de propagação vegetativa, que reduzem a variabilidade das plantas e dos frutos nos pomares. As sementes são utilizadas somente para a formação dos porta-enxertos, durante o processo de enxertia (garfagem e/ou borbulhia). Comercialmente, a estaquia herbácea e a enxertia são os métodos mais utilizados.

A enxertia pode ser por garfagem de fenda cheia ou por borbulhia. O porta-enxerto é formado por sementes retiradas de frutos maduros, provenientes de plan-



tas matrizes sadias, precoces e com boas condições fitossanitárias. As sementes devem ser retiradas, despulpadas, secadas à sombra e tratadas com fungicidas, antes de serem semeadas. A semeadura é feita em sacos de plástico contendo a mistura de terra de barranco + esterco de curral + areia (4:2:1 v/v), nos quais devem ser colocadas três ou quatro sementes. Quando as mudas atingirem a altura de 8 cm a 10 cm, será feito o desbaste, para deixá-las mais vigorosas. Em regiões tropicais com irrigação, a semeadura pode ser feita em qualquer período do ano; entretanto, nas regiões com clima mais ameno, deve-se fazer a semeadura no início da primavera (GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

No momento da enxertia, o porta-enxerto deve apresentar diâmetro entre 10 mm e 12 mm. Os garfos ou borbulhas devem ter o mesmo diâmetro do porta-
40



enxerto e devem ser provenientes de ramos maduros (de 8 a 10 meses de idade). Depois da realização da enxertia, quando a muda atingir de 40 cm a 50 cm de altura, e transcorridos de 18 a 26 meses da sementeira do porta-enxerto, a muda poderá ser aclimatada e plantada em local definitivo (GONZAGA NETO; SOARES, 1995).

A estaquia é um método de propagação bastante utilizado em fruticultura, por manter as características genéticas da planta-mãe, gerando maior uniformidade dos pomares, além de aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos. As estacas são retiradas da extremidade de ramos novos da planta-mãe e devem ter dois nós, 12 cm de comprimento e dois pares de folhas cortadas ao meio. Um corte em bisel é feito na base da estaca para aumentar a área de enraizamento. Como as estacas são sensíveis



à perda de água e ao ressecamento, devem ser colocadas em câmara de nebulização intermitente, com temperatura e umidade controladas. Não há necessidade de aplicar reguladores de crescimento nas estacas. Elas podem ser plantadas em bandejas, ou em canteiros, ou diretamente em sacos de polietileno, contendo como substrato a vermiculita ou a palha de arroz carbonizada. Depois do enraizamento, de 60 a 75 dias depois do início do processo de preparo das mudas, faz-se a seleção das estacas com melhores desenvolvimento e formação de raízes (MANICA, 2000).

As mudas devem ser transplantadas para sacos de polietileno preto, com volume de 2 L a 3 L, preenchidos com terra de barranco, esterco de curral e areia, nas proporções 4:2:1, respectivamente, e mantidas em ambiente protegido, com irrigação



controlada, até atingir a altura de 40 cm a 50 cm, durante um período de 4 a 6 meses. Depois desse período, devem ser aclimatadas gradativamente, até que possam ser plantadas no local.

É preciso lembrar que a utilização de solo como substrato pode favorecer a disseminação do nematoide-das-galhas da goiabeira (*Meloidogyne mayaguensis*), agente responsável pela destruição de extensas áreas de plantio. Atualmente, conscientes do problema, viveiristas passaram a utilizar, como substrato, produtos contendo argila expandida ou compostos de resíduos da indústria de celulose.

ConSORCIAÇÃO

A consorciação da goiabeira com culturas de ciclo curto deve ser incentivada apenas durante o período de formação do pomar, como medida para amortizar parte



dos investimentos, ou mesmo para cobrir os custos durante o período em que as plantas estiverem sendo formadas.

A compatibilidade da consorciação da goiabeira com outras culturas está relacionada ao sistema de irrigação adotado. Quando o sistema concebido for do tipo aspersão ou sulco, será possível a consorciação de uma grande diversidade de culturas. Porém, esses métodos dificultam a utilização de práticas culturais que possam reduzir o custo de produção da goiabeira. No caso do uso de sistemas de irrigação localizada, a consorciação só será viável se o plantio dessas culturas for realizado em linhas paralelas às do cultivo da goiabeira, e desde que a competição por água, nutrientes e energia solar seja mínima entre as culturas.

Entre as culturas que podem ser utilizadas em consórcio com a goiabeira, destacam-se:



feijão, tomate para a indústria, cebola, melancia e melão. Entretanto, deve ser evitado o consórcio com culturas que sejam suscetíveis aos patógenos que atacam a goiabeira, principalmente ao nematoide *M. mayaguensis*, que, atualmente, é um dos principais problemas da cultura, não existindo ainda métodos eficientes para seu controle. Em regiões de ocorrência desse patógeno, deve-se evitar, então, a consorciação com feijoeiro, tomateiro, melancieiro e meloeiro, por serem culturas suscetíveis ao nematoide.

Podas e Raleio

Na cultura da goiaba, são feitos diferentes tipos de poda, conforme os seguintes objetivos: escalonamento da produção, melhoria da arquitetura e do arejamento da planta, obtenção de frutos de qualidade, eliminação de frutos com defeito e facilitação dos tratamentos fitossanitários.



Poda de formação

O objetivo da poda de formação é orientar a planta de modo a se obterem ramos bem distribuídos (arquitetura equilibrada e arejada), permitindo, assim, uma maior penetração da luz solar e favorecer a ventilação no interior da copa. Isso garantirá um controle fitossanitário mais eficiente e facilitará os tratos culturais. A planta deve ser conduzida em haste única, de até 50 cm ou 60 cm de altura, quando, então, a gema terminal deverá ser eliminada. A partir das brotações que surgirem, deve-se deixar três ou quatro pernadas bem distribuídas, no sentido dos quatro pontos cardiais.

As pernadas principais ou ramos primários devem ser podados depois do seu amadurecimento, de modo que fiquem com 40 cm a 50 cm de comprimento, proporcionando a formação básica da copa.



Devem ser também eliminados os ramos voltados para baixo, a uma altura mínima de 40 cm a 50 cm em relação à superfície do solo. Isso evita que as folhas entrem em contato com o solo, desfavorecendo, assim, o desenvolvimento de fungos causadores de doenças. Os galhos muito vigorosos, que dificultarem a colheita e os tratos culturais, devem ser rebaixados até a altura padrão do pomar.

Poda de frutificação

Goiabeiras destinadas principalmente à produção de frutas para consumo in natura devem ser podadas, visando ao escalonamento da produção. Sabe-se que a goiabeira responde bem à poda de frutificação, pois, independentemente da época do ano, as flores surgem somente nas brotações oriundas dos ramos maduros. No entanto, dois



aspectos de fundamental importância devem ser considerados: a época do ano e a intensidade da poda.

Com relação à época do ano, quando as condições climáticas prevalentes (temperatura, luminosidade e umidade relativa do ar) forem adequadas, a poda da goiabeira poderá ser realizada em qualquer período do ano, principalmente quando se utiliza irrigação. Esse procedimento tem sido adotado na maioria das áreas irrigadas do Nordeste brasileiro. Contudo, a época da poda de frutificação deve estar condicionada ao período em que se pretende colher os frutos. É importante lembrar que os ramos a serem podados devem estar maduros e com as gemas aptas à brotação. Às vezes, na região Nordeste, nos períodos mais frios do ano, ou seja, de maio a julho, há uma inibição da brotação e, conseqüentemente,



da frutificação, que se tornam mais lentas em comparação aos demais meses.

Quanto à intensidade, a poda de frutificação pode ser contínua ou drástica. A poda contínua consiste na poda de apenas uma parte dos ramos, numa mesma época. Já a poda drástica representa a poda total da planta, numa mesma ocasião. A seleção de um desses métodos vai depender basicamente do sistema de manejo e da expectativa de venda do produtor, expectativa esta que deve estar sempre atrelada às conveniências do mercado consumidor. Outro aspecto importante é que a poda contínua favorece uma produção durante o ano inteiro, pois podem ser encontrados, numa mesma planta, todos os estádios de desenvolvimento do fruto (botões florais, flores, frutos em desenvolvimento e frutos em ponto de colheita). No caso da poda contínua, o encurtamento dos ramos que já produziram deve, geral-



mente, ser feito um mês depois da colheita do último fruto daquele ramo. Quando se adota o sistema de poda contínua, deve-se estar atento para a ocorrência de pragas e doenças que, em geral, surgem com maior intensidade do que no sistema de poda drástica, pois a área anteriormente podada será fonte de infestação para a posterior. A poda contínua pode esgotar a planta, já que ela não ganha um período de repouso depois da safra, quando, então, poderia recompor as reservas despendidas com as brotações e as frutificações contínuas. Diante disso, a poda drástica destaca-se como a mais adequada para a cultura da goiabeira, devendo a continuidade da oferta de goiaba ser suprida com a poda escalonada ao longo do ano.

A utilização de substâncias desfolhantes deve ser realizada antes da poda de frutificação, para induzir a planta a antecipar a sua produção, no sentido de concentrar



a safra em um período comercialmente favorável. No Haváí, pulveriza-se a planta com uma solução de ureia a 25%, como substância desfolhante (SHIGEURA et al., 1975). Bovery (1968) constatou, em Porto Rico, que o diquat e o paraquat foram eficientes no desfolhamento da goiabeira. Gonzaga Neto et al. (1997), em trabalho realizado no Submédio do Vale do São Francisco, constataram que a pulverização de ureia na concentração de 10% ou 15%, seguida da aplicação de cianamida hidrogenada, na dosagem de 1% ou 1,5%, depois da poda de frutificação aumentou a produtividade e reduziu em 30 dias o período de colheita da goiaba. Esse recurso poderá ser utilizado pelo produtor para concentrar a safra.

As podas de frutificação, a drástica e a contínua, devem ser praticadas com o conhecimento dos princípios de fisiologia



da planta. Tais princípios, de acordo com Kavati (1997) e Piza Júnior (1994), estão, em geral, associados ao acúmulo e à pressão das seivas bruta e elaborada, pois elas contêm, além dos nutrientes essenciais à planta, substâncias hormonais indispensáveis à floração e à frutificação da goiabeira. Esses autores enumeram os seguintes princípios fisiológicos:

- A circulação rápida da seiva favorece o desenvolvimento vegetativo, enquanto a circulação lenta estimula a produção de frutos. Segundo Piza Júnior (1994), quanto mais rápido for o transporte da seiva, maior será o número de gemas vegetativas que surgirão, originando brotações vigorosas, porém sem frutos. Por sua vez, a circulação mais lenta possibilita o acúmulo de reservas nas



gemas localizadas ao longo dos ramos maduros, as quais, por esse motivo, se transformam em gemas frutíferas.

- A circulação da seiva será mais intensa quanto mais retilíneo for o ramo. Para Kavati (1997) e Piza Júnior (1994), quanto mais obstáculos houver à circulação da seiva, numa planta ou ramo, maior será a possibilidade de a planta ou o ramo florescer e frutificar. Nesse caso, a resposta à floração e à frutificação está associada ao acúmulo de reservas propiciadas pela circulação mais lenta da seiva na planta ou no ramo em questão. É comum, em pomares de goiabeira, produtores praticarem o amarrio dos ramos, encurvando-os no sentido do solo. A utilização da técnica do anelamento ou



estrangulamento de ramos também tem a mesma finalidade.

- Os ramos em posição vertical favorecem a velocidade de circulação da seiva, sendo, então, maior do que em ramos em posição horizontal. Eis aí um dos motivos para eliminar os ramos ditos ladrões, que, em geral, encontram-se em posição vertical, e, por isso, quase sempre são improdutivos. Portanto, por ocasião da poda de frutificação, devem-se deixar, preferencialmente, os ramos em posição horizontal, pois esses têm maior probabilidade de se tornar frutíferos. Desde que a arquitetura da copa da variedade o permita, devem-se eliminar os ramos de crescimento vertical, preferindo deixar na planta aqueles em posição horizontal.



Nesses, a velocidade de circulação de seiva é menor e, portanto, estão mais aptos a frutificar.

- A seiva dirige-se com mais intensidade às partes mais altas e iluminadas da planta, onde as taxas de transpiração e de fotossíntese são mais intensas. Dessa forma, é importante, depois da poda de frutificação, e numa situação de brotação excessiva da planta, eliminar o excesso de ramos e folhas do topo da planta, uma vez que essas também utilizam grande parte dos assimilados, que poderiam ser destinados aos processos de floração, frutificação e desenvolvimento dos frutos.
- É recomendável avaliar a quantidade e o vigor dos ramos secundários que estão nos ramos em frutificação, uma



vez que competem entre si por assimilados, com frutos em crescimento, existentes em uma mesma unidade produtiva. Partindo desse princípio, é recomendável que se faça, logo após a poda de frutificação, uma avaliação criteriosa do número de ramos secundários que devem permanecer nos ramos em frutificação.

- O desbaste de ramos secundários tende a aumentar o vigor do ramo principal, o que inibe a brotação de gemas axilares daquele ramo. Por esse motivo, é necessário identificar os ramos secundários a serem eliminados, bem como a época de sua eliminação. A eliminação desses ramos antes da emissão dos botões florais poderá acarretar perdas, decorrentes da eliminação errônea



de ramos frutíferos que ainda não tenham emitido botões florais. Em geral, os botões florais aparecem depois da emissão do terceiro ou quarto par de folhas, ocasião teoricamente correta para que se proceda ao desbaste dos ramos secundários em excesso. Isso deve ser realizado por ocasião do desbaste de ramos após a brotação oriunda da poda de frutificação. Deve-se primar por um equilíbrio, pois a eliminação excessiva de ramos secundários poderá propiciar o crescimento, também excessivo, do ramo principal e, assim, aumentar a competição por assimilados com os frutos em desenvolvimento. Por sua vez, se esse desbaste for realizado antes da brotação das gemas frutíferas, poderá implicar a redução da produção de frutos por planta, decorrente da



inibição da brotação das gemas axilares remanescentes no ramo principal. A taxa de translocação de assimilados para a extremidade do ramo principal deve ser minimizada, eliminando-se apenas os ramos em excesso, bem como aqueles que possam causar atritos e ferimentos aos frutos.

- O encurtamento do ramo favorece o aparecimento de brotação lateral. De acordo com Kavati (1997), o encurtamento e a eliminação da porção terminal do ramo devem ser feitos logo acima de uma gema voltada para fora da copa. Essa poda, em geral, diminui a dominância apical, em decorrência da redução do teor de auxina existente na planta. Isso aumenta a probabilidade de brotação das gemas no ramo que sofreu um encurtamento.



Na prática, a poda de frutificação da goiabeira está estreitamente ligada a esse princípio. As brotações emitidas logo após a poda de frutificação condicionam a redução da produção de auxina que se desenvolve nas suas extremidades, estimulando a brotação das demais gemas axilares. É importante que o encurtamento do ramo seja realizado de acordo com o seu vigor, lembrando que ramos vigorosos costumam ser mais longos do que os finos. A observação dessa prática é muito importante, pois os ramos vigorosos tendem a não frutificar quando podados curtos (Figura 3), enquanto os ramos mais finos, quando podados longos, tendem a produzir frutos de qualidade inferior.



Foto: Luiz Gonzaga Neto



Figura 3. Poda curta em ramo vigoroso.

A produtividade da planta podada é função da relação carbono/nitrogênio (C/N) que existe no ramo depois da poda. É sabido que, para se obter uma frutificação satisfatória, é necessário que a relação C/N seja alta. Entretanto, como o teor de carbono é mais elevado na extremidade do ramo quando comparado com o de nitrogênio que se concentra na base do ramo, o encurtamento do ramo em direção a sua base deve ser feito



com bastante cuidado. Na prática, pode-se dizer que a relação C/N aumenta da base para a extremidade do ramo. No entanto, a influência da relação C/N, em geral, é mais pronunciada nos ramos mais vigorosos. O desconhecimento da influência dessa relação, na poda de frutificação, pode levar à obtenção de produtividades insatisfatórias ou à produção de frutos sem valor comercial. Em razão disso, recomenda-se poda longa para ramos grossos e poda curta para os finos. A observação desse princípio é essencial em plantas que são submetidas a períodos de repouso, uma vez que, nessas plantas, a influência da relação C/N é mais pronunciada do que naquelas em que a poda é feita continuamente.

Kavati (1997) cita os seguintes tipos de poda:



Poda à coroa – encurtamento radical do ramo, que fica reduzido à coroa, que vem a ser a porção mais grossa do ramo, localizada na sua base.

Poda a esporão – encurtamento do ramo, a um comprimento aproximado de 4 cm a 6 cm, deixando apenas duas ou três gemas.

Poda em vara – encurtamento do ramo, ao comprimento de 10 cm a 20 cm, mantendo o maior número possível de gemas.

Para facilitar a poda e evitar erros que não podem ser corrigidos depois do corte dos ramos, o produtor deve executar essa operação com bastante cautela. Kavati (1997) sugere que, durante a poda de frutificação, seja estabelecida a seguinte sequência:



1. Iniciar a poda removendo os ramos quebrados, mortos e doentes.
2. Remover os ramos ladrões.
3. Remover os ramos que estão muito próximos e, assim, evitar atrito entre eles e com os próprios frutos após a frutificação.
4. Remover os ramos que se dirigem para o centro da copa ou que se cruzam no interior dela.
5. Remover os ramos direcionados ao solo, pois, em geral, são improdutivos.
6. Executar a poda de frutificação conforme os princípios fisiológicos descritos.



Raleio dos frutos e poda de limpeza

A goiaba destinada ao consumo in natura deve apresentar uniformidade, no que diz respeito ao tamanho, à coloração da casca, à firmeza, ao peso, etc. Por essa razão, é aconselhável realizar o raleio de frutos quando ocorrer frutificação excessiva. O número de frutos deixados por planta após o raleio influi diretamente no tamanho e no peso final deles. Outra medida importante, que também faz parte do raleio, é a eliminação dos frutos danificados fisicamente ou que apresentem sinais de ataque de pragas e doenças. Portanto, só devem permanecer na planta os frutos com boa aparência, sem defeitos, capazes de assegurar o padrão de qualidade requerido pelo mercado consumidor.

Por ocasião do plantio, recomenda-se dar preferência às variedades com boa



produtividade e aceitação comercial, mas que emitam botões florais isolados ao invés daquelas que produzem botões em cachos, mesmo considerando que nem sempre todos os botões produzirão frutos. Nas variedades que produzem botões florais em cacho, quando dois ou mais frutos vingam, aquele originário do botão floral central quase sempre apresenta maior desenvolvimento, pois é o botão que surge primeiro. A ocorrência de abortamento de frutos laterais é muito comum em goiabeira, durante os primeiros estádios de desenvolvimento.

O estágio de maturação dos ramos aptos ao florescimento, a localização das gemas floríferas e a diferenciação entre frutos desenvolvidos de botões florais centrais e laterais são aspectos que devem ser conhecidos e observados nas operações de poda de frutificação e desbaste de frutos,



em pomares comerciais. A observação desses aspectos certamente definirá o grau de sucesso dos cruzamentos orientados para o melhoramento genético e, sobretudo, para a obtenção de frutos que atendam ao padrão de qualidade exigido pelos mercados.

Depois da formação básica da copa, os ramos secos, os doentes e os entrelaçados e as brotações que se dirigem para o centro da copa devem ser eliminados, depois de cada ciclo de produção.

Controle de Invasoras

As plantas invasoras, também conhecidas por plantas daninhas ou mato, mas hoje chamadas de plantas espontâneas, competem com a goiabeira, principalmente por água e nutrientes, podendo prejudicar de maneira significativa o desenvolvimento das



plantas (PATHAK et al., 2007). Além disso, as plantas invasoras podem ser hospedeiras de pragas, doenças e nematoides. Por exemplo, maxixe (*Cucumis anguria*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), jitirana-cabeluda (*Merremia aegyptia*) e meloso-da-flor-roxa (*Marsypianthes chamaedrys*) são plantas hospedeiras do nematoide-das-galhas (CASTRO et al., 2007). A jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) é hospedeira de duas ervas-de-passarinho (*Struthanthus vulgaris* e *Phoradendron* sp.), que podem infestar goiabeiras, causando redução no desenvolvimento e na produtividade. Essas e outras invasoras podem dificultar as operações de poda, desbaste e colheita. A corda-de-viola (*Ipomoea* sp.) e o melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) também são espécies invasoras, cujos ramos tendem a enrolar-se na goiabeira, deformando a planta e dificultando



tando as operações de adubação, poda de formação e uniformidade de distribuição da água de irrigação, caso o sistema adotado seja o de microaspersão.

No manejo integrado de plantas daninhas, é recomendável recorrer a várias estratégias de controle (manual, mecânico e químico). A capina ou roçagem manual é indicada para áreas pequenas, enquanto a roçagem mecanizada por meio de roçadeiras portáteis ou mesmo tratorizada é indicada para grandes áreas. Nos primeiros meses depois do transplântio das mudas, quando as plantas ainda estão em fase de pegamento e as raízes podem ser danificadas, recomenda-se fazer um coroamento manual ao redor das plantas, utilizando-se, para isso, de uma enxada. A capina mecanizada pode ser realizada com tração animal ou tratorizada nas entrelinhas da cultura, impedindo que



as plantas invasoras se desenvolvam e produzam sementes (COSTA; COSTA, 2003).

A capina química, ou seja, pela utilização de herbicidas, também pode ser feita na cultura da goiaba; no entanto, alguns cuidados são necessários. Recomenda-se que o agricultor procure a assistência técnica, pois a escolha do produto a ser aplicado deve levar em consideração as plantas invasoras presentes na área e o seu nível de infestação. No início do desenvolvimento das plantas de goiaba, o controle químico deve ser evitado, pois as goiabeiras podem sofrer danos. Por isso, nos primeiros meses, é recomendável que esse tipo de controle seja restrito às entrelinhas. Utilizar equipamentos adequados é uma garantia de eficiência da aplicação, assim como o de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), evitando, assim, a exposição dos aplicadores aos herbicidas (TÁCIO et al., 2008).



Decorridos aproximadamente 4 anos, o pomar já estará formado e a infestação de plantas invasoras tenderá a ser menor, pois as plantas já conseguirão vencer a competição por água, nutrientes, espaço e luz. Além disso, o sombreamento causado pelo desenvolvimento das plantas, bem como a deposição de folhas secas sobre o solo reduz a germinação e o desenvolvimento de plantas invasoras.

A fim de evitar que sementes ou outros propágulos de plantas daninhas sejam transportados para áreas novas, recomenda-se, como medidas preventivas, a limpeza de equipamentos – como implementos agrícolas, rodas de tratores e roupas dos operários –, se tiverem entrado em áreas infestadas (CONSTANTIN, 2001).

É importante lembrar que, embora as plantas invasoras possam concorrer por água,



nutrientes, espaço e luz, possam também ser reservatórios de pragas e/ou doenças, elas apresentam alguns benefícios, como: redução da erosão e das perdas de água, preservação da estrutura do solo, incremento de matéria orgânica e redução da lixiviação e da volatilização dos adubos (MANICA, 2000). Ademais, conforme lembram Altieri et al. (2003), a presença de plantas daninhas no pomar favorece o aumento do número de predadores e parasitoides dos insetos-praga, em decorrência de maior disponibilidade de presas e por serem fontes de néctar e pólen para os inimigos naturais.

Nutrição, Adubação e Calagem

A goiabeira é uma planta pouco exigente em fertilidade do solo, podendo desenvolver-se em solos com pH de 4,5 a 8,0, com faixa ótima de desenvolvimento entre 5,0 e 6,5. No entanto, para a obtenção e a manutenção



de boas produtividades em pomares comerciais, é necessário manter níveis adequados de fertilidade.

Prado e Natale (2004), avaliando os efeitos da calagem sobre o desenvolvimento e a produção da goiabeira, observaram que houve correção da acidez do solo, elevação do pH, do cálcio (Ca) e do magnésio (Mg), aumentando a saturação por bases (V), com incremento da absorção de cálcio e também maior desenvolvimento do sistema radicular. Concentrações de cálcio no solo de aproximadamente $3,0 \text{ cmol}/\text{dm}^3$ e teores desse nutriente de $7,5 \text{ g}/\text{kg}$ nas raízes promoveram maior crescimento radicular da planta. Os teores foliares de Ca e Mg aumentaram com as doses de calcário. As maiores produções acumuladas de frutos estavam associadas a um valor de V de 50% na linha e de 65% na entrelinha do pomar (NATALE et al., 2007).



À medida que a produção da goiabeira aumenta, aumenta sua necessidade de nutrição, considerando-se que os frutos são grandes consumidores e exportadores de nutrientes. Além disso, a poda extrai grande quantidade de nutrientes. Os elementos extraídos em maior quantidade pelos frutos na colheita são potássio (K), nitrogênio (N) e fósforo (P), seguidos de enxofre (S), magnésio (Mg) e cálcio (Ca). Entre os micronutrientes, a sequência é ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu) e boro (B). Na poda de frutificação, os elementos extraídos em maior quantidade são K, N, Ca, Mg, S e P, seguidos dos micronutrientes Mn, Fe, B, Zn e Cu (MAIA et al., 2007).

O cálculo da necessidade de calagem pode ser feito por uma das seguintes fórmulas:



$$NC \text{ (t/ha)} = [3 - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})] + 2 \times \text{Al}^{3+} \times f,$$

em que:

NC = necessidade de calagem, em t/ha.

Ca^{2+} , Mg^{2+} e Al^{3+} = teores de Ca, Mg e Al determinados pela análise de solo em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$.

$f = 100/\text{PRNT}$, fator corretivo do calcário.

$$NC \text{ (t/ha)} = (V_2 - V_1)/100 \times T$$

em que:

NC = necessidade de calagem, em t/ha.

V_2 = saturação de bases a ser atingida.

V_1 = saturação de bases atual.

T = CTC do solo.



Recomenda-se aplicar de 20 L a 30 L por planta de esterco de curral bem curtido no plantio e antes das podas de frutificação, conforme a disponibilidade. A adubação com micronutrientes depende dos resultados da análise foliar ou do aparecimento de sintomas de deficiência.

A quantidade de N, P e K requerida e recomendada nas fases de implantação e produção está na Tabela 1.

Na fase de crescimento, as doses de nitrogênio devem ser parceladas em cinco aplicações ao ano em solos argilosos, e em dez aplicações ao ano em solos arenosos, iniciando-se 30 dias depois do plantio. Na fase de produção, 30% do nitrogênio deve ser aplicado depois da poda de frutificação, e os 70% restantes, aplicados de forma decrescente, até 150 dias depois da poda.

Tabela 1. Doses de N, P₂O₅ e K₂O recomendadas para a adubação da goiabeira.

Teor no solo	Implantação		Produção (ano)		
	Plantio	Crescimento	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo em diante
	(g/planta)				
	Nitrogênio (N)				
(Não analisado)	-	100	150	200	250
	Fósforo (P ₂ O ₅)				
mg/dm ³ de P					
< 11	100	-	90	100	100
11 - 20	80	-	70	90	90
21 - 40	60	-	50	70	80
> 40	40	-	30	50	70

Continua...





Tabela 1. Continuação.

Teor no solo	Implantação		Produção (ano)		
	Plantio	Crescimento	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo em diante
	(g/planta)				
	Potássio (K ₂ O)				
< 0,12	60	90	120	180	210
0,12 – 0,23	40	60	90	135	150
0,24 – 0,40	20	30	60	90	120
> 0,40	-	-	30	60	90



A adubação potássica deve ser parcelada em 30% depois da poda, 15% depois do pegamento dos frutos, 25% na fase intermediária de crescimento do fruto e 30% na fase final de crescimento do fruto (antes da maturação).

As doses de fertilizantes fosfatados devem ser aplicadas de uma única vez no plantio e antes de cada poda de frutificação, de acordo com os resultados da análise de solo.

Irrigação

Apesar de ser considerada uma planta que tolera a seca, a goiabeira, quando irrigada, apresenta um aumento significativo da produtividade. A irrigação, aliada a outras técnicas de manejo, proporciona a colheita de duas safras anuais, sendo possível, também, ajustar a época da colheita de acordo com os períodos de maior demanda de mercado.



A prática da irrigação consiste no fornecimento de água às culturas, de maneira adequada e em quantidade suficiente para atender às necessidades hídricas das plantas, em suas diferentes fases de desenvolvimento.

De modo geral, a cultura da goiaba adapta-se a diversos sistemas de irrigação, mas a irrigação localizada facilita o manejo de água. Esta pode ser feita por meio de microaspersão ou por gotejamento, que são sistemas que fornecem água no volume de solo explorado pelas raízes das plantas, reduzindo, dessa forma, a quantidade de água a ser aplicada e evitando as perdas por excesso de água. No caso da goiabeira, a irrigação por microaspersão é a mais indicada, tendo em vista a área explorada pelo sistema radicular da planta e o volume de água consumido diariamente.



A demanda de água pela planta varia de acordo com o tipo de solo, a época do ano e as diferentes fases de desenvolvimento da cultura: crescimento vegetativo, floração, frutificação e maturação dos frutos. Na avaliação da quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação, devem ser considerados outros fatores, como: profundidade efetiva do sistema radicular (profundidade do solo onde se encontram cerca de 80% das raízes), capacidade de armazenamento de água no solo e demanda atmosférica. A profundidade efetiva do sistema radicular da goiabeira situa-se em torno de 0,4 m no primeiro ciclo (formação do pomar) e em torno de 0,8 m do segundo ciclo em diante (plena produção).

Pode-se estimar a quantidade de água requerida pela planta por meio da evapotranspiração de referência (E_{To} , em mm). Para saber a evapotranspiração



de uma determinada cultura (ET_c , em mm), multiplica-se a ET_o por um coeficiente de cultivo (K_c). Em seu primeiro ciclo, a goiabeira tem um K_c médio em torno de 0,40 até o florescimento, e de 0,65 do florescimento em diante. No segundo ciclo, os valores de K_c podem ser: de 0,70 para o período entre a poda e o crescimento vegetativo; de 0,75 para o período de florescimento, de queda fisiológica e de crescimento dos frutos; e de 0,70 para o período de maturação e de colheita.

O resultado encontrado (ET_c), dividido pela eficiência de aplicação do sistema (E_a), resulta na lâmina bruta de água (mm) que deve ser fornecida à planta, como pode ser visto no seguinte exemplo:

$$ET_c = ET_o (9,0) \times K_c (0,75) = 6,75 \text{ mm}$$

$$L_b = 6,75 \text{ mm} / 0,9 = 7,5 \text{ mm}$$



Também é possível estimar a quantidade de água a ser aplicada, através da evaporação do tanque Classe “A”, conforme o exemplo a seguir, em que a lâmina bruta de irrigação é calculada por meio da seguinte expressão:

$$L_b = \frac{k_p \times K_c \times E_v \times A_m \times Fr}{CUC}$$

L_b = Lâmina bruta (L/planta/dia)

K_p = Coeficiente de tanque (0,75)

K_c = Coeficiente de cultivo (0,75 para o período de florescimento, de queda fisiológica dos frutos e de crescimento dos frutos).

E_v = Evaporação do tanque Classe “A” (9,0 mm).

A_m = Área molhada pelo sistema de irrigação por planta em m^2 (13 m^2).



Fr = Frequência de irrigação (1 dia).

CUC = Coeficiente de uniformidade de aplicação da irrigação (0,90).

$$Lb = \frac{0,75 \times 0,75 \times 9,0 \times 13 \times 1}{0,90}$$

$$Lb = 73,13 \text{ L/planta/dia}$$

A irrigação localizada permite o emprego da fertirrigação, que consiste na aplicação de fertilizantes por meio da água de irrigação. Esse método apresenta as seguintes vantagens em relação aos métodos convencionais de aplicação de adubo:

- Maior aproveitamento do equipamento de irrigação.
- Aplicação dos nutrientes no momento certo e na quantidade exata requerida pelas plantas.



- Menor necessidade de mão de obra para a realização das adubações, pois aproveita praticamente o mesmo trabalho requerido para fazer as irrigações.

- Menor compactação do solo, graças à redução do tráfego de máquinas dentro da área, o que é comum quando se utilizam métodos tradicionais de adubação.

- Menores danos físicos provocados às culturas, em razão dos motivos citados anteriormente, evitando, assim, derrubada de flores, frutos e galhos das plantas, o que pode reduzir a incidência e a propagação das pragas e doenças.

- Maior eficiência de aplicação de micronutrientes em comparação com a aplicação manual, considerando a dificuldade de regular, apenas com o uso das mãos, as pequenas doses do produto aplicado.



-
- Aumento da produtividade e da qualidade comercial dos frutos.
 - Uniformidade de distribuição dos adubos.

Entretanto, é importante ressaltar que a prática da fertirrigação exige conhecimentos técnicos sobre os tipos de adubo a serem utilizados e sobre o cálculo das dosagens. Além disso, a fertirrigação pode causar corrosão aos equipamentos e aumentar as perdas de carga no sistema de irrigação.

No sistema de fertirrigação, o injetor tipo Venturi, que é um dispositivo de polipropileno ou PVC, é utilizado para aspirar a solução de produtos químicos e incorporá-lo à água de irrigação (Figura 4). É preciso lembrar que existem outros tipos de injetores, como os elétricos e os hidráulicos.

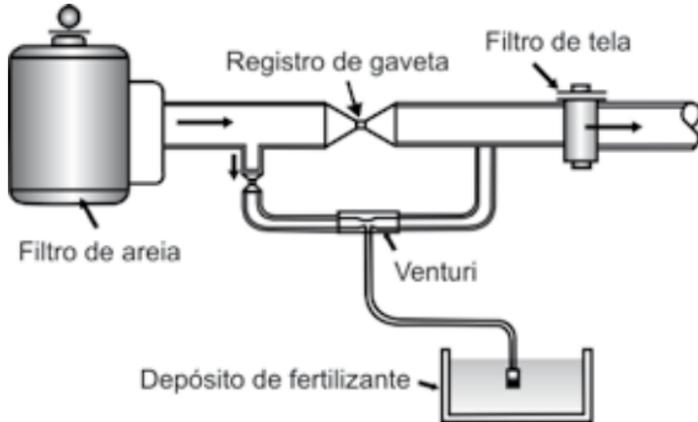


Figura 4. Esquema de montagem de um injetor do tipo Venturi.

Ilustração: José Cletis Bezerra

A aplicação de fertilizantes via água de irrigação compreende três etapas. Primeira: ativar o sistema durante 15 a 20 minutos para equilibrar, hidraulicamente, as subunidades de rega. Segunda: injetar o fertilizante no sistema de irrigação, por meio de equipamentos apropriados. Terceira: começar a fertirrigação até completar o tempo total de irrigação, visando à distribuição dos fertilizantes, à lavagem do sistema de irrigação e ao carreamento dos fertilizantes para



as camadas do solo com maior concentração de raízes. Esse tempo deve ser suficiente para a água percorrer desde o ponto de injeção de fertilizantes até o último emissor da parcela irrigada que estiver localizada mais distante do injetor de fertilizante.

Controle de Doenças

Entre as doenças que afetam a cultura da goiaba no Brasil, as mais importantes sob o aspecto econômico são: antracnose, ferrugem, antracnose-maculata, bacteriose e meloidoginose.

Antracnose ou mancha-chocolate (*Colletotrichum gloeosporioides*; Fase sexual da *Glomerella cingulata*)

Esta doença pode causar sérios prejuízos em pomares mal conduzidos, adensados e manejados inadequadamente. Os



principais danos ocorrem no florescimento, principalmente em frutos protegidos com saco de papel ou plástico em campo, e também em pós-colheita. Os sintomas podem surgir em qualquer fase de desenvolvimento da planta. Manchas escuras, ligeiramente circulares, são observadas em folhas, ramos novos, flores e frutos (Figura 5). Essas lesões aumentam de tamanho, coalescem e tornam-se deprimidas, resultando em extensas áreas necrosadas.

Foto: Marlon Vagner V. Martins



Figura 5. Manchas deprimidas em goiaba, causadas por *Colletotrichum gloeosporioides*.



A penetração do fungo por meio do botão floral ocasiona o surgimento de podridão a partir do pedúnculo, podendo atingir todo o fruto, que fica escurecido e mumificado. Na fase de maturação dos frutos, principalmente na pós-colheita, podem ser observadas pequenas lesões que, posteriormente, podem ocasionar a podridão de todo o fruto.

A dispersão do fungo, por meio de conídios, é favorecida em períodos chuvosos. A penetração do fungo na planta pode ser direta ou por meio de danos mecânicos, principalmente nos frutos. Elas podem ser resultantes do manuseio ou causadas por insetos. Em geral, as infecções em frutos permanecem quiescentes até a colheita. Entretanto, durante o amadurecimento, o fungo desenvolve-se no fruto, acarretando perdas significativas durante o armazenamento. Em períodos chuvosos e sob temperaturas entre 25 °C e 30 °C (SOARES et al., 2008), a infecção pode ser muito severa, principal-



mente durante o desenvolvimento vegetativo da planta, a floração e a maturação dos frutos.

Para controlar a doença, recomenda-se: adotar espaçamentos entre plantas que favoreçam o arejamento; realizar análise de solo e executar as adubações segundo as recomendações, evitando o excesso de adubos nitrogenados; podar a planta visando manter a copa aberta para reduzir a umidade, para aumentar a insolação e para propiciar a penetração de fungicidas; evitar cobrir os frutos com sacos de papel ou plástico; podar e queimar ramos doentes ou infestados por pragas e frutos mumificados; aplicar fungicidas cúpricos, preventivamente, visando reduzir a infecção e o potencial de inóculo do fungo na área. Essas pulverizações devem ser feitas até que os frutos atinjam o diâmetro de 3 cm, a partir do qual o cobre produz sintomas de fitotoxidez.



Ferrugem (*Puccinia psidii*)

É uma das principais doenças da goiabeira, principalmente quando em temperaturas e umidade relativa favoráveis ao desenvolvimento de infecções. Pode afetar plantas em qualquer estágio de desenvolvimento. O fungo é nativo da América do Sul e pode infectar outras plantas da família da goiaba, tais como jaboticabeira, eucalipto, jambeiro, araçazeiro e pitangueira. Os sintomas surgem em folhas, frutos, gemas e flores, na forma de pontuações escurecidas e arredondadas. Pústulas que correspondem às massas de esporos de coloração amarelo-laranja (uredinísporos) surgem na face inferior das folhas e em ramos, botões florais e frutos (Figura 6). Com o desenvolvimento da infecção, as lesões aumentam de tamanho, resultando em extensas áreas lesionadas de aspecto corticoso. Em frutos, os danos podem ser mais severos e as lesões são enegrecidas, porém, a polpa não é atingida.



Foto: Marlon Vagner V. Martins



Figura 6. Sintomas da ferrugem em frutos de goiabeira, caracterizados pela presença de lesões e massas pulverulentas de urediniósporos.

A dispersão do fungo ocorre, principalmente, por meio dos urediniósporos levados pelo vento e que podem provocar novas infecções em contato com tecidos jovens da planta. É essencial, para que ocorra a infecção, um período de escuro, umidade relativa maior ou igual a 90% e temperaturas entre 18 °C e 25 °C por 6 a 8 horas. Dessa maneira, vários surtos da doença podem ocorrer em um mesmo ano.



As recomendações para o manejo da doença consistem na utilização de práticas culturais e no controle químico, conforme se segue:

- Plantar cultivares resistentes à ferrugem (as cv. Paluma e Rica são consideradas tolerantes, enquanto as cv. Riverside Vermelha e Guanabara são moderadamente resistentes) (PICCININ et al., 2005).
- Proceder à análise de solo e adubar as plantas seguindo as recomendações e evitando utilizar adubos nitrogenados em excesso.
- Aumentar o espaçamento entre plantas e podá-las, visando favorecer o arejamento, a insolação e a penetração de fungicidas.
- Eliminar plantas da família *Myrtaceae*, hospedeiras do fungo, dentro e em áreas próximas ao pomar.



O controle químico deve ser feito apenas utilizando-se fungicidas registrados para a doença na cultura (Tabela 2), que devem ser aplicados segundo resultados de monitoramento. Esse controle deve ser feito desde a brotação até o momento em que os frutos ostentarem um diâmetro menor ou igual a 3 cm, 30 e 180 dias depois da poda, respectivamente (VENTURA; COSTA, 2003). Os fungicidas cúpricos podem causar manchas quando aplicados em frutos com diâmetro superior a 3 cm.

Verrugose ou antracnose-maculada **(*Sphaceloma psidii*)**

A doença foi, inicialmente, identificada no Estado de São Paulo. A verrugose afeta plantas em qualquer fase de desenvolvimento. Botões florais e frutos exibem lesões como resultado das infecções causadas pelo fungo, podendo ficar deformados no caso



Tabela 2. Produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle de doenças e pragas na cultura da goiabeira.

Princípio ativo	Nome comercial	Classe toxicológica ⁽³⁾	Dosagem (p. c./100 L d'água)	Doenças/pragas
Azoxistrobina ⁽¹⁾	Amistar Amistar WG	IV	12 g a 16 g	<i>Puccinia psidii</i> (ferrugem)
Bromuconazol ⁽¹⁾	Condor 200 SC	III	75 mL	<i>P. psidii</i> (ferrugem)
Ciproconazol ⁽¹⁾	Alto 100	III	20 mL	<i>Puccinia psidii</i> (ferrugem)
Fentiona ⁽²⁾	Lebaycid 500	II	100 mL	<i>Anastrepha fraterculus</i> (mosca-das-frutas); <i>Ceratitis capitata</i> (mosca-das-frutas); <i>Selenothrips rubrocinctus</i> (tripes); <i>Megalopyge lanata</i> (lagartia-de-fogo)

Continua...

Princípio ativo	Nome comercial	Classe toxicológica ⁽³⁾	Dosagem (p. c./100 L d'água)	Doenças/pragas
Fenitrotiona ⁽²⁾	Sumthion 500 CE	II	150 mL	<i>Citheronia laocoon</i> (lagarta-desfolhadora); <i>Pyrrapyge charybdis</i> (diabrinho); <i>Mimalla amilia</i> (lagarta desfolhadora); <i>Costalimaita ferruginea vulgata</i> (besouro-amarelo)
Imidacloprido ⁽²⁾	Provado 200 SC	IV	25 mL	<i>Triozoida sp.</i> (psilídeo)
	Manzate GrDa	III	200 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem) <i>C. gloeosporioides</i> (antracnose)
	Manzate 800	IV	200 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem)
Mancozebe ⁽¹⁾	Cobox	IV	200 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem)
	Cupra 500	IV	200 g a 250 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem)
	Cupravit azul BR	IV	300 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem) <i>C. gloeosporioides</i> (antracnose)

Continua...



**Tabela 2.** Continuação.

Princípio ativo	Nome comercial	Classe toxicológica ⁽³⁾	Dosagem (p. c./100 L d'água)	Doenças/pragas
Oxicloreto de cobre ⁽¹⁾	Cup001	IV	200g	<i>P. psidii</i> (ferrugem)
	Fungitol azul	IV	300 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem) <i>C. gloeosporioides</i> (antracnose)
	Fungitol verde	IV	220 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem) <i>C. gloeosporioides</i> (antracnose)
	Propose	IV	400 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem) <i>C. gloeosporioides</i> (antracnose) <i>S. psidii</i> (antracnose-maculata)
Oxicloreto de cobre ⁽¹⁾	Ramexane 850 PM	IV	200 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem)
	Reconil	IV	400 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem) <i>C. gloeosporioides</i> (antracnose) <i>S. psidii</i> (antracnose-maculata)
	Recop	IV	200 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem)
	Ramexane 850 PM	IV	200 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem)

Continua...

Princípio ativo	Nome comercial	Classe toxicológica ⁽³⁾	Dosagem (p. c./100 L d'água)	Doenças/pragas
Oxido cuproso ⁽¹⁾	Cobre Atar BR Cobre Atar MZ	IV	240 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem) <i>C. gloeosporioides</i> (antracnose)
Sulfato de cobre ⁽¹⁾	Sulfato de cobre Microsal	IV	400 g a 500 g	<i>P. psidii</i> (ferrugem)
Triclorfom ⁽²⁾	Dipterex 500	II	300 mL	<i>Anastrepha fraterculus</i> (mosca-das-frutas); <i>Mimalla amilia</i> (lagarta-desfolhadora)
Tebuconazol	Constant	III	75 mL	<i>P. psidii</i> (Ferrugem)
Tebuconazol	Triade	III	75 mL	
Tebuconazol	Elite	III	75 mL	
Tebuconazol ⁽¹⁾	Folicur 200 EC Folicur PM	III III	75 mL 50 g	<i>P. psidii</i> (Ferrugem) <i>C. gloeosporioides</i> (Antracnose)
Tebuconazol + trifloxistrobina ⁽¹⁾	Nativo	III	50 mL a 60 mL	

⁽¹⁾ Fungicida; ⁽²⁾ Inseticida; ⁽³⁾ I = extremamente tóxico (rótulo de coloração vermelha); II = altamente tóxico (rótulo de coloração amarela); III = medianamente tóxico (rótulo de coloração azul); IV = pouco tóxico (rótulo de coloração verde).
Fonte: Agrofitt (2008).





de severa infecção, quando os frutos ficam inviáveis para a comercialização. Em folhas, observa-se uma variação de sintomas, segundo a cultivar de goiaba afetada. Esses variam desde pequenas manchas até grandes lesões, distribuídas de maneira esparsa no limbo foliar.

As medidas de manejo da verrugose são: promover um bom arejamento do pomar, pela realização de medidas culturais como as podas de limpeza, e aplicar fungicidas para o controle da doença (Tabela 2).

Bacteriose (*Erwinia psidii*)

A seca-bacteriana ou seca-dos-pon-teiros é uma doença de difícil controle e que se dissemina rapidamente no pomar. Foi relatada, inicialmente, no Estado de São Paulo e, posteriormente, em Minas Gerais, Distrito Federal, Goiás, Espírito Santo,



Paraná e Rio de Janeiro. Perdas de até 70% na produção já foram registradas em pomares de Minas Gerais (ROMEIRO et al., 1994). As plantas apresentam murcha rápida em brotações jovens e as folhas ficam avermelhadas. Observa-se, também, escurecimento das folhas e dos ramos do ponteiro. A infecção fica limitada aos ponteiros, não progredindo para os ramos mais velhos. Folhas e frutos dos ramos afetados secam, mas ficam aderidos aos ramos secos. Flores e frutos novos infectados ficam enegrecidos, mumificados e também aderidos à planta (Figuras 7A e 7B). Em corte longitudinal dos ramos afetados, observa-se descoloração dos vasos, além de exsudação de pus bacteriano. Plantas afetadas pela doença não morrem, entretanto, os danos causados são bastante significativos, considerando que a doença afeta a capacidade produtiva da planta.



Fotos: Abi Marques



Figura 7. Necrose em brotações jovens (A) e frutos mumificados (B) de goiabeiras infectadas pela bactéria *Erwinia psidii*



A bactéria penetra na planta através de aberturas naturais nos botões florais, de danos mecânicos e de ferimentos causados por insetos. O desenvolvimento da bactéria é favorecido por temperaturas de 18 °C a 25 °C e alta umidade relativa. As chuvas e a água de irrigação propiciam a disseminação da doença em viveiros ou dentro da área do pomar, enquanto o material propagativo e mudas infectadas são os meios de disseminação da doença a longas distâncias. A infecção das mudas ocorre, principalmente, pela utilização de material propagativo contaminado nos processos de enxertia.

As medidas recomendadas para o controle da doença baseiam-se nos seguintes procedimentos:

- Adquirir mudas saudáveis em viveiros credenciados e que apresentem Certificado Fitossanitário de Origem.



- Evitar a aquisição de material propagativo de locais ou regiões de ocorrência da doença.
- Plantar cultivares mais tolerantes à doença, como aquelas de polpa branca, que são mais tolerantes que as de polpa vermelha (RIBEIRO et al., 1985).
- Fazer a análise de solo e a adubação segundo as recomendações.
- Evitar aplicar adubo nitrogenado em excesso.
- Estabelecer quebra-ventos em volta do pomar.
- Irrigar as plantas com água de boa qualidade.
- Desinfestar tesouras de poda em solução de hipoclorito de sódio (1:3) ou amônia quaternária.



-
- Podar ramos sintomáticos e/ou infestados com pragas e frutos mumificados.
 - Podar as plantas nas horas mais quentes do dia, e apenas quando não estiverem expostas ao orvalho ou molhadas.
 - Controlar o adensamento e propiciar o arejamento da copa, por meio das podas.
 - Queimar o material resultante das podas em local distante da área de plantio.

A murcha-bacteriana causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum* (= *Pseudomonas solanacearum*) foi identificada apenas em pomares de goiaba do Estado de São Paulo, em 1979. Em condições climáticas favo-

104



ráveis à doença, plantas afetadas exibem lesões encharcadas nos ramos e enrolamento, amarelecimento e murcha nas folhas. A doença é causada pela bactéria *R.solanacearum*. Ela apresenta sintomas característicos, que podem ser observados por meio de um corte longitudinal nos ramos. A descoloração vascular ou o escurecimento dos vasos é um desses sintomas. Outro sinal característico da presença da bactéria nas plantas afetadas é a exsudação de pus bacteriano.

Alguns cuidados devem ser tomados no controle da doença: a) utilizar apenas plantas matrizes sadias na produção de material propagativo para a preparação de mudas, evitando, assim, a introdução da doença em áreas não infestadas; e b) utilizar solo apropriado e água de irrigação de qualidade, para evitar a contaminação de mudas produzidas em viveiros.



Nematoides-das-galhas (*Meloidogyne* spp.)

Até 2001, as únicas espécies de *Meloidogyne* identificadas em goiabeira eram *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. hapla* e *M. javanica*. Naquele ano, porém, *M. mayaguensis* Rammah & Hirschmann foi detectado em goiabeiras sintomáticas (CARNEIRO et al., 2001). Atualmente, encontra-se disseminado em pomares de diversos estados brasileiros, sendo considerado agente limitante à produção. Os nematoides-das-galhas provocam engrossamento ou formação de galhas nas raízes das plantas afetadas, podendo destruir as camadas superficiais das raízes mais grossas (Figuras 8A, B, C). Seu ataque causa drástica redução no volume de raízes finas responsáveis pela absorção de água e nutrientes, acarretando o bronzeamento dos bordos das folhas e o amarelamento da parte aérea das plantas afetadas.

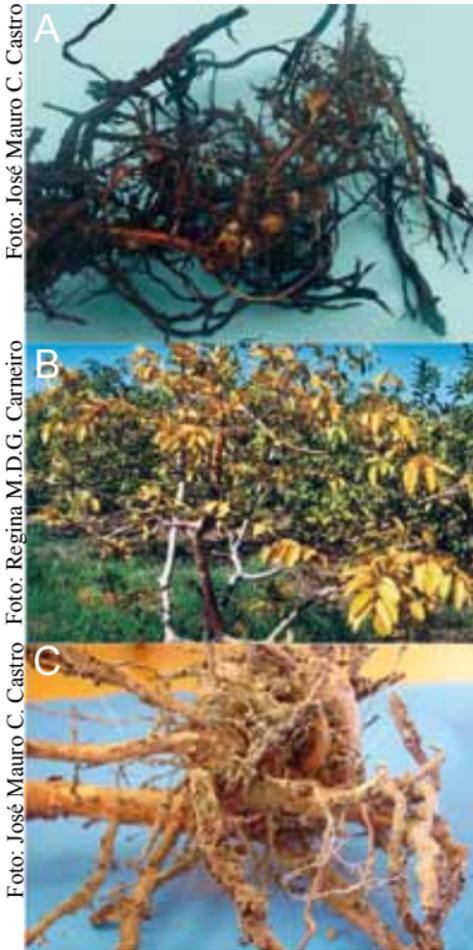


Foto: José Mauro C. Castro

Foto: Regina M.D.G. Carneiro

Foto: José Mauro C. Castro

Figura 8. Sintomas de meloidinose em plantas de goiabeira: (A) galhas em raízes de mudas; (B) amarellecimento na copa; e (C) apodrecimento das camadas superficiais das raízes mais grossas em planta adulta.



Observa-se também queda de folhas e, na maioria dos casos, declínio e morte das plantas; conseqüentemente, redução na produção e na qualidade dos frutos. As perdas podem ser de até 100%, e implicam aumento nos custos de produção por conta dos gastos com medidas de manejo da doença. Os frutos são menores e em número reduzido, tornando-se endurecidos e podendo amadurecer precocemente. A infecção de goiabeiras por *M. mayaguensis* tem sido responsável pela eliminação de diversos pomares.

As galhas, que são os sítios onde as fêmeas se alimentam, formam-se a partir da secreção de substâncias produzidas pelo patógeno, e que induzem o aumento do tamanho e do número de células das raízes. Os nematoides-das-galhas são parasitas sedentários, pois as fêmeas adultas permanecem imóveis nos sítios de alimentação.



Dentro das galhas, os nematoides completam o seu ciclo de vida em cerca de 28 dias, no intervalo de temperatura de 25 °C a 30 °C.

Quando os nematoides são introduzidos numa área por meio de mudas infestadas, a morte das plantas pode ocorrer em cerca de um ano depois do transplante. Entretanto, quando as plantas são infectadas depois da instalação do pomar, dependendo do nível populacional do nematoide no solo, esse período pode se estender a 4 ou 5 anos.

As estratégias de manejo da doença consistem na adoção de medidas que devem ser utilizadas de forma integrada. Adquirir mudas saudáveis, em viveiristas credenciados, e plantar em áreas não infestadas pelo nematoide são as medidas mais importantes na implantação de pomares, pois previnem a introdução e/ou o estabelecimento do patógeno na área de plantio. Sugerem-se



também outras medidas, como: não transportar solo de áreas infestadas para áreas saudas; estabelecer pomares em áreas com boa drenagem; eliminar plantas com sintomas da doença, incluindo as raízes; fazer o manejo adequado da irrigação, da matéria orgânica e da fertilidade do solo.

No manejo de áreas infestadas, algumas práticas podem ser adotadas visando à redução da população do nematoide no solo, a saber:

- Pousio, que consiste em deixar uma área em repouso por um período de 1 a 12 meses.
- Alqueive, com a eliminação de toda a vegetação da área, com o propósito de eliminar as fontes de alimento dos nematoides e, assim, causar a sua morte.



-
- Inundação do solo, com o objetivo de induzir a morte dos nematoídes pela redução dos teores de oxigênio e pelo aquecimento da água no solo.
 - Cultivo de plantas-armadilha suscetíveis ao nematoíde, seguido da destruição dessas plantas antes de os nematoídes se desenvolverem e iniciarem a postura de ovos.
 - Rotação de culturas com espécies de plantas não hospedeiras do nematoíde.

Com relação ao controle químico, não há produtos registrados para o controle desse nematoíde em goiabeira. Também não há cultivares de goiaba resistentes ao nematoíde das galhas, entretanto, pesquisas conduzidas pela Embrapa têm indicado que alguns acessos de araçazeiro têm potencial



para serem utilizados como porta-enxerto de goiabeira, visando à resistência ao nematoide *M. mayagensis*.

Controle de Pragas

Durante o seu desenvolvimento, a goiabeira é atacada por diversos insetos, que provocam diferentes tipos de danos. No Brasil, já foram registrados mais de cem espécies de insetos que atacam goiabeiras (MARICONE; SOUBIHE SOBRI-NHO, 1961). Entre eles, há pragas-chave, secundárias e ocasionais ou esporádicas. A classificação das pragas, como praga-chave ou secundária, pode variar conforme a região. Como praga-chave ou principal, considera-se aquela que, com frequência, provoca danos econômicos, exigindo, por isso, medidas de controle. Praga secundária é aquela que, embora cause danos à cultura, raramente provoca prejuízos econômicos.



Já as esporádicas ou ocasionais são aquelas que causam danos apenas em áreas localizadas ou em determinado período.

Para o estabelecimento de um controle efetivo no campo, a identificação do inseto agressor e o conhecimento dos seus danos e sintomas são fundamentais. Entre as pragas que causam danos econômicos na goiabeira, se destacam:

Psilídio (*Triozioida limbata*)

Os psilídeos são insetos sugadores de seiva, medindo, quando adultos, aproximadamente 2,0 mm de comprimento (Figura 9). O macho possui coloração esverdeada, e a face dorsal do tórax e do abdome é de coloração preta; a fêmea é verde-amarelada. As formas jovens têm formato achatado, com coloração rósea, e são recobertas



por secreção de cera esbranquiçada, de aspecto floculoso. Por conta das toxinas injetadas por esse inseto durante a alimentação, as folhas atacadas apresentam enrolamento dos bordos, tornando-se deformadas (Figura 10), e desenvolvem, posteriormente, uma coloração amarelada ou avermelhada, ganhando um aspecto necrosado (BARBOSA et al., 2001a; PEREIRA; BORTOLI, 1998).

Foto: Jaime Luiz A. Conceição



Figura 9. Adulto do psílideo da goiabeira.



Foto: Cícero Barbosa

Figura 10. Danos causados pelo psilídeo da goiabeira.

O controle deverá ser iniciado quando se constatarem, em média, 30% ou mais de brotações ou folhas novas danificadas pelo psilídeo (BARBOSA et al., 2001b, 2003). Existe apenas um produto registrado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para essa praga da goiabeira (Tabela 2).



Mosca-das-frutas

As moscas-das-frutas fazem parte de um grupo de pragas responsáveis por grandes prejuízos econômicos na cultura da goiabeira. Cientes disso, os países importadores impõem barreiras à entrada de frutas provenientes de regiões onde ocorre essa praga. As espécies *Anastrepha fraterculus*, *A. sororcula* e *A. obliqua* são as mais comuns (ZUCCHI, 1988) (Figura 11), embora *Ceratitis capitata* (Figura 12) também possa atacar o fruto. Os ovos das moscas-das-frutas são introduzidos abaixo da casca do fruto, de preferência ainda imaturos. No local onde são depositados, pode ocorrer contaminação por fungos ou bactérias, tornando os frutos impróprios tanto para consumo in natura quanto para a industrialização. Os frutos atacados amadurecem prematuramente e passam por um processo de podridão generalizada (BARBOSA et al., 2001a).



Foto: Cherre Sade

Figura 11. Adulto da mosca-das-frutas
Anastrepha sp.



Foto: Rodrigo Eduardo Viana

Figura 12. Adultos da mosca-das-frutas
Ceratitis capitata.



O monitoramento da população de moscas no campo pela utilização de armadilhas permite conhecer as espécies presentes, suas abundância e distribuição, permitindo, assim, a programação do controle. Há dois tipos de armadilhas: a) armadilhas de plástico, do tipo caça-moscas, que capturam adultos de *Anastrepha* spp. e *C. capitata*, por meio de atrativos alimentares, como melão, suco de frutas e proteína hidrolisada, diluídos em água; e b) armadilhas tipo Jackson, que usam o paraferomônio Trimedilure para atrair machos de *C. capitata*.

As recomendações de controle das moscas-das-frutas abrangem desde a proteção do fruto, pelo ensacamento, até a aplicação de inseticidas na forma de iscas ou em pulverizações (Tabela 2). A coleta e a destruição dos frutos amadurecidos no pomar ou caídos no chão são importantes medidas de controle. A necessidade de



alternativas substitutivas dos métodos químicos convencionais, aliada à crescente cobrança da sociedade por métodos menos agressivos ao homem e ao meio ambiente, têm estimulado a busca por novos métodos, como o controle biológico utilizando o parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* e a técnica do inseto estéril (PARANHOS; BARBOSA, 2005).

Gorgulho-da-goiaba (*Conotrachelus psidii*)

O adulto é um besouro com aproximadamente 6 mm de comprimento, de coloração pardo-escura, enquanto a larva é branca, de cabeça negra (Figura 13), apresenta corpo enrugado transversalmente, medindo, quando completamente desenvolvida, 12 mm de comprimento. Suas larvas não se confundem com as das moscas-das-frutas, que são menores, vermiformes e afiladas na porção



anterior do corpo. Depois da eclosão, as larvas penetram no fruto, alimentando-se das sementes e da polpa. Além dos danos diretos provocados pelas larvas, os frutos atacados (Figura 14) apresentam depressões, amadurecem precocemente e caem em abundância. No fruto maduro, a larva-do-gorgulho só se alimenta das sementes, deixando, como vestígio, uma podridão seca.

Foto: Cícero Barbosa



Figura 13. Larva do gorgulho-da-goiaba em fruto.



Foto: Cláudia Dolinski

Figura 14. Danos causados aos frutos pelo gorgulho-da-goíaba.

A partir do início da floração, o pomar deve ser inspecionado semanalmente, para verificação da existência de botões florais ou frutos danificados. Recomenda-se o monitoramento de 2% das plantas do talhão, ou, no mínimo, de 20 plantas, observando-se um fruto em cada quadrante, no terço médio da copa. Ao se encontrar um fruto atacado, examinar pelo menos mais 20 frutos da mesma planta. Se houver outros frutos ataca-



dos, proceder ao monitoramento das quatro plantas vizinhas. Havendo frutos atacados em pelo menos uma das plantas vizinhas, o conjunto será considerado infestado. Quando 20% das plantas observadas apresentarem frutos com sintomas do ataque, o controle deverá ser iniciado (KAVATI, 2004) (Tabela 2).

Besouro-da-goiabeira (*Costalimaita ferruginea vulgata*)

O inseto adulto é muito ágil, tem forma quase elíptica, e 5 mm a 6,5 mm de comprimento. O sinal característico da sua presença é a ocorrência de folhas rendilhadas. O período de maior ataque é quando a goiabeira inicia a emissão das brotações. Recomenda-se monitorar, semanalmente, 2% das plantas do talhão, ou, no mínimo, 20 plantas por talhão, de preferência nas bordaduras. Se constatada a presença



do inseto e/ou de seus danos em 20% ou mais das plantas amostradas, o controle deverá ser iniciado (BARBOSA et al., 2001a; KAVATI, 2004) (Tabela 2).

Outras pragas

Além das pragas já descritas, há outras que podem causar alguns danos a goiabeiras, como: pulgões, lagartas, percevejos e cochonilhas. Contudo, normalmente elas são mantidas em baixas populações quando o controle das pragas mais importantes é realizado. No caso da região Semiárida, eventualmente poderá ocorrer o ataque do mané-magro ou bicho-pau (*Stirphra robusta*), que causa grande desfolha em plantas atacadas.

Há carência de produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle das pragas da goiabeira, e maioria dos inseticidas



registrados são muito tóxicos (Tabela 2). Esse problema é comum a todas as culturas consideradas pouco rentáveis para a indústria de defensivos agrícolas. É preciso, então, encontrar soluções para a questão, e principalmente meios de disponibilizar, no mercado, produtos eficientes de controle das pragas e que, ao mesmo tempo, apresentem baixa toxicidade ao ambiente, ao homem e aos inimigos naturais.

O Projeto de Produção Integrada da Goiaba (PIF-Goiaba) vem aperfeiçoando técnicas de manejo integrado de pragas, e com tão bons resultados que já conseguiu reduzir em aproximadamente 40% o número de aplicações de defensivos por ciclo da cultura. Além disso, trabalhos de avaliação de inseticidas quanto à eficiência e à seletividade vêm sendo realizados na Embrapa Semiárido e pela equipe da PI-Goiaba (BARBOSA et al., 2001b, 2003; KAVATI, 2004).



Colheita e Manuseio da Fruta

A recomendação sobre o ponto de colheita ideal para a goiaba depende, inicialmente, do mercado de destino da fruta. Quando a fruta é destinada à agroindústria, a colheita deve ser realizada nos estádios mais avançados de maturação. Na maioria das vezes, a goiaba é colhida madura, no estágio 5 de maturação, quando apresenta o máximo teor de sólidos solúveis, baixa acidez titulável e a polpa está macia. Nas cultivares de polpa vermelha, é intensa a coloração da goiaba nesse ponto de maturação. Contudo, nesse estágio, a fruta é bastante sensível a danos, é de difícil manuseio e tem limitada resistência às operações de transporte e distribuição, o que inviabiliza seu aproveitamento no mercado de fruta fresca.

Quando o objetivo é o consumo in natura, a colheita deve ser orientada para



assegurar a integridade, a preservação das características nutricionais e a completa evolução do sabor e do aroma típicos da cultivar. Quanto mais distante for o mercado, mais cedo a fruta deverá ser colhida, desde que esteja fisiologicamente desenvolvida, o que, em goiaba, corresponde, no mínimo, à mudança da cor verde-escura para a verde-clara.

A colheita da goiaba pode ser iniciada de 150 a 200 dias da poda, dependendo da cultivar, da região de cultivo e da estação do ano. Deve ser realizada manualmente, usando-se tesouras apropriadas, manuseadas por pessoas treinadas e nas horas mais frescas do dia, uma vez que o aquecimento da fruta pela exposição prolongada ao sol acelera mudanças que levam à senescência, reduzindo-lhe a vida útil. No momento da colheita, o corte do pedúnculo deve ser feito a uma distância de 1 cm da fruta.



Em razão da floração irregular da goiabeira, devem ser feitas colheitas parceladas, em geral duas ou três vezes por semana, assegurando, assim, uniformidade na maturação das frutas colhidas a cada vez. Essas colheitas parciais podem se estender por até 30 dias.

Os procedimentos adotados na colheita variam conforme o mercado de destino. Para o mercado de fruta fresca, o manuseio durante a colheita deve ser particularmente cuidadoso, para evitar danos aos frutos. As goiabas devem ser acondicionadas em caixas de plástico de 20 kg ou em outro recipiente que assegure proteção e sanidade, devendo ser mantidas à sombra até o momento do transporte para o galpão de embalagem ou a empacotadora. Cuidados também devem ser tomados durante o transporte, que deve ser feito em baixa velocidade e por estradas bem pavimentadas. Os cuidados devem se



estender às operações realizadas no local de embalagem.

Numa sociedade cada vez mais exigente em segurança e em qualidade alimentar, além das recomendações de manuseio cuidadoso da fruta, de emprego de técnicas e produtos legalmente permitidos para a cultura e de utilização de mão de obra treinada, recomenda-se:

- Utilizar contentores exclusivos para a colheita, com superfície de material inerte, não absorvente e higienizável.
- Usar, no fundo e nas laterais dos contentores, material de proteção de fácil higienização e que não transmita odor ou substâncias indesejáveis ao produto.



-
- Manusear os contentores cuidadosamente no pomar e durante o transporte.
 - Evitar o enchimento excessivo dos contentores, a fim de não causar danos às frutas durante seu manuseio e transporte.

É importante destacar que a máxima qualidade da fruta é obtida no momento da colheita. A partir daí, a ocorrência de danos mecânicos, o amadurecimento e a senescência naturais da fruta, a perda de água e a ocorrência de podridões contribuem para a perda de qualidade. Portanto, devem ser tomados cuidados para minimizar o efeito desses fatores.

Operações pós-colheita

A goiaba é uma fruta de alta perecibilidade, necessitando de um manejo pós-



colheita que possa atrasar os processos de senescência.

Para conseguir um alto rendimento nas operações de pós-colheita, o local onde a goiaba será embalada deverá ser dimensionado conforme o volume de frutas colhido diariamente, o número de funcionários envolvidos nas diferentes atividades e a movimentação das frutas antes e depois do processamento. Além disso, recomendam-se:

- Uma área para recepção da fruta e outra para manejo, classificação, embalagem, armazenamento e expedição, denominada área de manuseio da fruta.
- Instalações adequadas para lavagem e secagem higiênica das mãos dos funcionários e dos visitantes, e que fiquem próximas da entrada da área de manuseio da fruta.



-
- Cômodo específico para armazenamento de materiais e produtos de limpeza.
 - Procedimentos operacionais padronizados para a limpeza e a higienização de utensílios e equipamentos de colheita.
 - Mão de obra treinada, que use roupas limpas e adequadas ao serviço, cabelos presos, unhas cortadas e mãos asseadas.
 - Equipamentos para a lavagem das mãos e instalações sanitárias limpas para uso dos trabalhadores, situadas a uma distância máxima de 500 m do local de trabalho.

Dispondo-se de um local adequado ao recebimento das frutas e de procedimentos bem definidos de pós-colheita, as frutas



destinadas ao consumo in natura deverão passar pelas seguintes operações:

Lavagem

Visa à retirada de resíduos de terra, de folhas ou outros agentes de contaminação. Recomenda-se que a água utilizada seja potável. Também deve ser utilizado detergente e/ou sanitizante recomendado e registrado conforme legislação vigente.

No momento da lavagem, já é possível fazer uma seleção prévia das frutas, quando serão eliminadas aquelas que apresentem os defeitos comerciais mais graves, como: dano profundo, fruta imatura, podridão e alterações fisiológicas.

Seleção

Depois de limpos, os frutos são selecionados de acordo com os padrões de qualidade vigentes no mercado. Nessa



operação, além das frutas com defeitos graves, são descartadas aquelas que, embora apresentem defeitos leves, esses excedam o limite de tolerância aceito no mercado que se pretende atingir. Entende-se como defeitos leves aqueles que desvalorizam o produto, mas não atingem a polpa, nem inviabilizam o consumo. Em goiaba, lesões cicatrizadas, danos superficiais, umbigo malformado, deformações, amassados e manchas superficiais são considerados defeitos leves. Em conjunto, os defeitos podem atingir porcentagem superior desde 5% até um pouco mais de 15% da embalagem comercial, dependendo da categoria de qualidade em que se enquadre.

Para evitar contaminação ou dano às frutas sadias e aptas à comercialização, recomenda-se que as goiabas descartadas sejam separadas das demais.



Classificação

Conforme a norma de classificação do Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e de Embalagens de Hortigranjeiros especifica para a goiaba, essa fruta é classificada por classe ou calibre. São consideradas as classes 5, 6, 7, 8, 9 e 10, que agrupam, respectivamente, frutas com o diâmetro equatorial de 5 cm a 6 cm, de 6 cm a 7 cm, de 7 cm a 8 cm, de 9 cm a 10 cm e com mais de 10 cm. Essa mesma norma classifica a goiaba nas categorias Extra, I, II e III, sendo a tolerância a defeitos menor na primeira, aumentando gradativamente até a última.

Popularmente, o número de frutas por caixa, que define o tipo da goiaba, é muito usado nas operações de comercialização. Dessa forma, dizer que uma goiaba é do tipo 12 significa dizer que existem 12 frutas de tamanho semelhante na caixa.



A goiaba classificada deve ter homogeneidade de tamanho e de coloração. No que se refere à coloração, são considerados três padrões: amarela, verde-amarelada e verde-clara.

Embalagem

A embalagem padrão para goiaba é uma caixa de papelão de 304 mm de comprimento, 205 mm de largura e 75 mm de altura, com tampa, que comporta 3 kg ou 3,5 kg do produto. Nesse tipo de caixa, as frutas de mesmas origem, cultivar, qualidade e classe são distribuídas em camada única, individualmente, e são envolvidas em papel-seda ou em redes de poliestireno. Podem ser usados também fitilhos para a proteção das frutas.

Para a adequada proteção das frutas, recomenda-se que sejam utilizados:



- a) embalagens novas, limpas e de material atóxico, que atendam às exigências do mercado e assegurem a proteção física da fruta;
- b) papéis ou selos impressos com produto atóxico; e c) caixas identificadas conforme normas técnicas de rotulagem.

Para o mercado externo, recomenda-se o uso de caixas de papelão, com os seguintes arranjos: 3 fileiras de 5 frutos (tipo 15); 3 de 6 frutos (tipo 18); 3 de 7 frutos (tipo 21); 4 de 6 frutos (tipo 24); 4 de 7 frutos (tipo 28); 4 de 8 frutos (tipo 32); 5 de 7 frutos (tipo 35); 5 de 8 (tipo 40); e 5 de 9 (tipo 45).

No mercado atacadista, também se comercializa goiaba em embalagem a vácuo, contendo em geral quatro frutas. Nas centrais de abastecimento, por seu turno, ainda se verifica o uso de embalagens de madeira, com capacidade para 18 kg a 22 kg de goiaba.



Paletização

Corresponde ao empilhamento das caixas em colunas, sobre um estrado, que deve ter dimensões compatíveis com os padrões de comercialização. Os paletes normalmente utilizados são de madeira, com dimensões de 1,2 m x 1,0 m. No entanto, sua adoção ainda é restrita a produtores que exploram mercados diferenciados.

Armazenamento

A refrigeração é uma das técnicas mais eficientes para retardar o amadurecimento da goiaba, que, sob temperatura ambiente, ocorre entre 3 e 5 dias. As condições recomendadas para o armazenamento da goiaba são temperaturas de 8 °C a 10 °C e umidade relativa de 85% a 95%. Nessas condições, as frutas podem ser conservadas por até 21 dias.



Sob temperaturas inferiores, são observados danos causados pelo frio, que consistem de manchas escuras na casca, em forma de pontuações, que evoluem para depressões, e de perda total ou parcial da capacidade de amadurecimento. Além disso, a polpa pode adquirir consistência emborrachada.

Associadas ao armazenamento refrigerado, outras técnicas de conservação pós-colheita podem ser usadas em goiaba. Entre elas, cita-se o uso de sacolas de plástico (de polietileno, por exemplo) ou filmes esticáveis de cloreto de polivinila (PVC), com espessura e permeabilidade a água e a gases adequados à respiração e à produção de etileno (hormônio produzido durante o amadurecimento) pela goiaba, depois da colheita. Esses materiais reduzem a perda de água e, em algumas cultivares, atrasam algumas mudanças próprias do amadurecimento, como perda de firmeza e amarelecimento da casca.



O uso de ceras também pode ser incorporado às operações pós-colheita de goiabas. Além de proporcionar melhor aparência, graças ao aspecto lustroso, a cera pode diminuir a perda de água e retardar o amadurecimento. No entanto, é necessário identificar o tipo de cera mais adequado a cada cultivar. Há necessidade, ainda, de adaptar os equipamentos normalmente usados para outras frutas, visando à aplicação de cera em goiabas.

Transporte

A temperatura de transporte também deve atender às recomendações adotadas para o armazenamento refrigerado. Porém, geralmente são aplicadas aos frutos exportados. Aqueles destinados ao mercado interno são transportados sem refrigeração. Finalmente, é importante reforçar que a



preservação máxima da qualidade da fruta a partir da colheita depende das práticas e do manuseio adotados. Esses devem atender aos requerimentos de mercado, oferecendo um produto de qualidade especial, que não promova riscos químico, biológico e físico à saúde do consumidor, e que seja proveniente de sistema de produção coerente com os preceitos de minimização de impactos ao meio ambiente e de respeito às leis trabalhistas. Ademais, a fruta deve apresentar aparência fresca e atrativa.

Processamento e Uso na Agroindústria

O processamento visa aumentar a vida útil dos alimentos, oferecê-los no período de entressafra, agregar valor ao produto, transformá-lo em um novo produto, facilitar o consumo, aproveitar excedentes de produ-



ção e, por ter maior durabilidade, propiciar maior lucratividade na comercialização.

Os alimentos processados são aqueles que passam por transformações físicas e/ou químicas e, algumas vezes, microbiológicas, a fim de beneficiar a matéria-prima. Para garantir a segurança microbiológica e o aumento da vida de prateleira, além da matéria-prima e de ingredientes de boa qualidade, é necessário, também, que sejam adotados princípios de higiene e a aplicação de tecnologia adequada.

A partir do momento em que se rompe a proteção da fruta, ou seja, a casca da goiaba, aumenta o metabolismo do fruto e, conseqüentemente, reduz sua vida útil, além de facilitar a entrada e a proliferação de microrganismos, principalmente fungos. Portanto, a higiene é fundamental em todas



as etapas do preparo do alimento, tanto no que diz respeito aos cuidados com a fruta e com as instalações onde ela é processada, quanto à higiene e ao comportamento humano durante o trabalho.

Instalações industriais, equipamentos e utensílios

O local de processamento deve apresentar as seguintes características: piso lavável e resistente; paredes de azulejo branco até uma altura mínima de 2,0 m, podendo o restante ser de tinta lavável; lâmpadas protegidas (para evitar que estilhaços caiam no local de processamento no caso de quebra); e portas, teto e janelas (com tela de proteção contra insetos) de material lavável.

As instalações mínimas necessárias para o processamento de goiaba requerem: cuba de aço inoxidável, com água de boa



qualidade e em abundância, para a lavagem dos frutos; tanque de imersão de aço inoxidável, para sanitização das frutas; mesas, despoldadeira, suqueira e tachos de aço inoxidável, fogão e freezer; baldes de plástico, facas e colheres de aço inoxidável, panelas, provetas e recipientes de plástico de diversos tamanhos; balanças com capacidade para pesagem de pequenos e grandes volumes, refratômetro (para medição do teor de sólidos solúveis), termômetro e potenciômetro (pHmetro). São necessárias, ainda, embalagens para cada tipo de produto produzido.

Higiene e comportamento do empregado durante o trabalho

A higiene pessoal consiste nos seguintes hábitos: banhos diários e uso de toalhas limpas; manutenção das unhas curtas e sem esmalte; lavagem das mãos e dos antebraços com água corrente e sabão, imediatamente



antes do manuseio dos alimentos; escovação dos dentes depois das refeições; utilização de uniforme limpo e, de preferência de cor branca, composto por bata, calças, botas de borracha, touca e máscara para boca e nariz.

O comportamento no trabalho é o conjunto de ações e atitudes a serem seguidas pelo trabalhador durante as atividades: afastar-se temporariamente do ambiente do trabalho quando acometido de alteração da saúde que possa gerar contaminação ao produto, como inflamação ou infecção de pele, feridas, gripe e resfriado; durante o manuseio de alimentos, não coçar a cabeça ou outra parte do corpo; não introduzir dedo no nariz, na orelha e na boca, porém, se o fizer, as mãos devem ser higienizadas antes de ser retomada a atividade; não tossir nem espirrar sobre os alimentos; não mascar chicletes,



não ingerir alimentos, nem manter palitos ou similares na boca; não utilizar lápis ou outros objetos atrás da orelha; não usar brincos, anéis, colares, pulseiras, hidratante de pele, perfume, batom, cílios e unhas postiças.

A goiaba para o processamento

As goiabas para o processamento devem apresentar cor atrativa, devendo ser utilizadas cultivares de polpa vermelha, com poucas sementes, de sabor agradável e maturação homogênea. Entretanto, não há exigência com relação ao tamanho da fruta e à presença de defeitos superficiais na casca. Frutas com defeitos que afetam apenas parte da polpa podem ser aproveitadas para processamento, desde que a parte comprometida seja descartada. Um outro fator importante é o rendimento. As cultivares Paluma, Rica e IAC-4 possuem boas características para



a industrialização. A cv. Paluma possui cor de polpa vermelho-intensa, sabor agradável e pequena porcentagem de sementes, apresentando rendimento de polpa em torno de 94%. As cvs. Rica e IAC-4 também possuem bom rendimento, podendo ser utilizadas principalmente na forma de compotas.

Operações básicas para o processamento de goiaba

Recepção/seleção – As frutas devem apresentar estágio de maturação uniforme, descartando-se aquelas impróprias para o consumo, como as sobremaduras, com podridões e verdes.

Lavagem – As frutas devem ser lavadas com água limpa, em abundância, para a retirada de sujeiras grosseiras, como areia, folhas, etc.



Sanificação – As frutas devem ser imersas em solução de água clorada a 10 ppm (0,5 mL de solução de hipoclorito de sódio a 2% para 1.000 L de água) por 25 minutos. Em seguida, devem ser enxaguadas com água potável.

Corte e despoldamento – Com faca de aço inoxidável, deve-se retirar as partes superior e inferior da fruta e as partes impróprias para o consumo. Em seguida, as goiabas devem ser cortadas em quatro partes e conduzidas à despoldadeira para a elaboração de polpa congelada, doces, sucos, etc. Quando os produtos a serem gerados forem doces, do tipo frutas em calda ou em compotas, as goiabas devem ser descascadas e cortadas ao meio; e as sementes, retiradas com o auxílio de uma colher. Nesse caso, também se pode aproveitar aquela parte da fruta onde se encontram as sementes para a preparação de sucos, doces, néctares, etc.



As etapas posteriores variam de acordo com os produtos a serem elaborados, conforme descrito a seguir.

Polpa de fruta – Depois da extração, a polpa deve ser pasteurizada, para destruir os microrganismos patogênicos, ou seja, os causadores de doenças. Para a polpa da goiaba, utilizam-se 73 °C por 15 segundos e, em seguida, realiza-se o resfriamento. Para maior garantia da eficiência da pasteurização, o ideal é utilizar o pasteurizador. Quando não for possível, pode ser feita no fogão (em panela ou tacho), controlando-se a temperatura com o termômetro. Depois de pasteurizada, a polpa é envasada e posteriormente congelada.

Doce cremoso – Depois do despolpamento, a polpa é colocada em tacho ou panela. Para cada quilo de polpa, utilizar 600 g de açúcar cristal, que deve ser misturado



em tacho ou panela antes de ir ao fogo. O doce ficará pronto ao atingir pelo menos 55 °Brix, quando, então, pode ser envasado ainda quente. O ideal é utilizar goiabas maduras, ou seja, com a cor da casca totalmente amarela, que têm sabor, cor e aroma ideais para a fabricação desse tipo de produto.

Doce em corte ou em massa – Para cada quilo de polpa, utilizar 600 g de açúcar cristal, que podem ser misturados antes de serem submetidos ao aquecimento. O ideal é utilizar frutas em estádios de maturação diferentes, ou seja, algumas goiabas com casca totalmente amarela e outras verde-amareladas. Aquelas que apresentam cor de casca totalmente amarela dão uma coloração mais atrativa ao doce e apresentam sabor e odor característicos da fruta. Já as de casca verde-amarelada apresentam maior acidez e concentração



de pectina, o que confere firmeza ao doce. O doce estará pronto ao atingir pelo menos 65 °Brix, quando, então, deverá ser despejado, ainda quente, em mesa de aço inoxidável, para, posteriormente, ser embalado.

Compota ou doce em calda – São conservas de frutas pré-cozidas em calda de açúcar antes de envasadas ou praticamente cruas, com posterior adição de calda. Na fabricação desse produto, devem ser utilizadas frutas de tamanho e cor uniformes. As frutas devem ser divididas ao meio, de modo a ocupar quase todo o espaço da embalagem, sem, porém, danificar a fruta; e a calda deve ser adicionada até chegar ao “pescoço” dos vidros, que estarão previamente esterilizados. No preparo da calda, utilizam-se, geralmente, água e sacarose, na proporção de 2:1. Na fervura, as impurezas superficiais que se formam devem ser eliminadas.



A calda deve estar a 75 °C no momento de serem embaladas. Depois do enchimento, os vidros devem ser colocados em banho-maria para a retirada do excesso de oxigênio. Em seguida, devem ser fechados, resfriados e rotulados.

Geleia – É obtida pela utilização de sucos clarificados de frutas, cozidos com açúcar e concentrados até alcançar uma consistência gelatinosa. Poderão ser adicionados acidulantes e pectina, porém, não deve ser colorida nem aromatizada artificialmente. O suco da fruta deve ser extraído em suqueira, sem partículas em suspensão. Para cada quilo de suco, utilizam-se 1 kg de açúcar, 10 g de pectina e 2 g de ácido cítrico. Quando o suco começar a ferver, adicionar a metade do açúcar, a metade da pectina e a metade do ácido cítrico; e quando a mistura atingir 90 °C, misturar as metades restantes. A geleia estará pronta ao atingir pH entre 3,0 e 3,2



e teor de sólidos solúveis 67,5 °Brix, quando, então, deverá ser envasada e rotulada. Os vidros devem ser mantidos imóveis durante o envasamento, para não prejudicar a geleificação, que ocorre à medida que o produto esfria. Recomenda-se a utilização de embalagens de vidro com tampa metálica rosqueável. Em frascos de vidro, previamente esterilizados, a geleia tem prazo de validade de até 1 ano, sem refrigeração. Depois de abertos, devem ser conservados em geladeira e consumidos em até 7 dias.

Informações adicionais

- Na elaboração de cada um dos produtos, é necessário consultar a legislação vigente.
- O rótulo deve conter informações sobre o produto, como: nome, ingredientes e composição nutricional,



data de fabricação, prazo de validade antes e depois de abrir, e quantidade. Deve conter também endereço, telefone e e-mail do fabricante, para facilitar o contato.

- A esterilização dos vidros e das tampas metálicas consiste em submergí-los em água limpa, em ebulição, por 20 minutos e 5 minutos, respectivamente, e em secá-los à temperatura ambiente. Para isso, o ambiente deve estar limpo e esterilizado.
- Na higienização de embalagens de plástico e utensílios em geral, deve ser utilizada solução de água clorada a 10 ppm, na qual devem ficar submersos por 25 minutos.
- Para a obtenção de produtos de qualidade, as etapas do processamento devem ser seguidas corretamente



e mantida uma higiene rigorosa. Além disso, os ingredientes e as matérias-primas devem ser de boa qualidade. É importante ressaltar que o processamento não aumenta a qualidade do alimento; apenas a mantém.

- Na elaboração da geleia, é necessário misturar bem a pectina ao açúcar antes de adicioná-los ao suco na panela, pois a pectina é insolúvel em água.

Comercialização e Mercados

Nos polos de irrigação do Nordeste, a goiabeira é cultivada principalmente em áreas de pequenos produtores que também exploram outras frutíferas. A produção do Agreste pernambucano, os cultivos irrigados do Submédio do Vale do São Francisco, juntamente com a produção paulista, destacam-se pelo volume comercializado. Considerando



suas várias formas de aplicação (in natura e industrializada), a goiaba apresenta, para o mercado interno, boas possibilidades de aumento de consumo. Informações obtidas das principais Ceasas do País (São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro) indicam que, na última década, ocorreu um incremento na comercialização dessa fruta de mais de 500% (CEAGESP, 2008; CEASAMINAS, 2008; CEASARJ, 2008). Entretanto, é interessante ressaltar que, na maioria dos pomares brasileiros em produção, os frutos são destinados principalmente ao processamento. Essa é, aliás, uma das principais explicações para a qualidade limitada da goiaba brasileira, posto que a indústria sempre foi menos exigente quanto a padrões de qualidade.

O incremento de consumo da goiaba in natura, nos principais mercados consumidores do País, está, atualmente, condicionado à melhoria na qualidade do produto. Esses mercados, localizados principalmente



nas regiões Centro e Sul, são exigentes em uniformidade de tamanho, de forma e de coloração dos frutos.

Com relação ao dimensionamento do mercado doméstico, devido, principalmente, ao alto grau de perecibilidade do fruto, a goiaba é comercializada principalmente nos mercados locais e regionais. Essa característica de regionalidade do mercado de goiaba ocorre em todos os polos de produção do País, inclusive em São Paulo, onde se concentra a maior parte da produção brasileira, que praticamente é consumida no próprio Estado.

Em se tratando do mercado nacional, representado pelos grandes centros de consumo das macrorregiões geopolíticas, eles se situam fora dos polos de produção e são constituídos principalmente pelas metrópoles do Centro-Sul do País.



Com relação ao destino do fruto nas regiões produtoras, grande parte é destinada à indústria (polpa, doces, sucos, etc.) e a outra parte ao consumo in natura. Entretanto, por conta do incremento das áreas irrigadas, registra-se um aumento no percentual de frutos para consumo in natura. Um exemplo dessa situação é o Submédio do Vale do São Francisco, onde a exploração da goiabeira é toda irrigada e 75% do produto é comercializado na forma de fruta fresca. Outro comportamento de mercado que está diretamente associado à ampliação das áreas de cultivos irrigados de goiaba no País é a redução da sazonalidade da oferta, já que o produto pode ser ofertado praticamente durante todo o ano, situação que traz como reflexos menor oscilação nos preços dos frutos frescos e redução significativa da capacidade ociosa das indústrias de processamento (CHOUHDURY, 2001).



Com relação à distribuição da goiaba no mercado doméstico, para consumo in natura e para a indústria, os intermediários são os principais agentes do processo, que compram e vendem o produto a granel ou em caixas. Geralmente, utilizam, como principais critérios para a classificação comercial, o tamanho, a aparência e o estado de maturação da fruta. Aquelas que estão em estado inicial de maturação são comercializadas como frutos in natura, enquanto as maduras são destinadas às agroindústrias processadoras.

Os tipos de intermediários que melhor representam a cadeia produtiva da goiaba são os regionais e os locais. Os regionais são representados principalmente pelos fornecedores dos atacadistas das Centrais de Abastecimento (Ceasas), situadas nas capitais e nas principais cidades da macrorregião geopolítica onde está localizado



o polo de produção. Esses agentes adquirem a maior parte do produto dos intermediários locais, mas também obtêm a fruta nas áreas de produção. Os intermediários locais, por sua vez, compram o produto nas áreas de produção e o repassam para os intermediários regionais e para os varejistas locais (feirantes, proprietários de casas de frutas, pequenos mercados de bairros e redes de supermercados). É interessante notar que é inexpressiva a atuação dos intermediários nacionais que comercializam o produto dos polos de produção para os grandes mercados consumidores das demais regiões do País. Isso se deve ao reduzido tempo de prateleira dos frutos (CHOUDHURY, 2001).

Com relação à goiaba destinada à indústria, o intermediário também é o elemento de maior expressão no processo de comercialização. Ele adquire o produto nas unidades produtivas e o transfere para as



agroindústrias, que, por sua vez, também podem obter parte da matéria-prima diretamente nas propriedades agrícolas.

Para o mercado externo, principalmente a União Europeia e os Estados Unidos, que são os principais importadores da goiaba brasileira, essa fruta é considerada exótica, sendo comercializada em reduzida quantidade e a preços elevados. Na pauta de exportação brasileira de frutas frescas, a goiaba é considerada um produto inexpressivo (24^a posição), em virtude do seu alto grau de perecibilidade. Isso exige que o produto seja bem acondicionado em caixas e escoado para o mercado internacional por via aérea, o que onera demasiadamente os custos de comercialização.

Um fato que pode contribuir para o aumento do consumo da goiaba no mercado externo é a campanha que, atualmente, vem sendo realizada nos Estados Unidos,

160



no Canadá e em diversos países da União Europeia, de incentivo à inclusão de frutas na dieta alimentar. Por meio dessa campanha, um espaço abriu-se para a inserção de frutas produzidas nos países do Hemisfério Sul, principalmente aquelas consideradas exóticas, como é o caso da goiaba. No mercado europeu, os consumidores estão motivados a consumir goiaba por causa da expressiva quantidade de vitamina C que a fruta contém, que é cerca de cinco vezes maior que a encontrada na laranja, uma das frutas mais consumidas naquele mercado.

Com a ampliação dos cultivos técnicos em polos de produção no País, a tendência é aumentar a participação da goiaba na pauta das exportações brasileiras. No caso específico do polo de produção do Submédio do Vale do São Francisco, outra vantagem é o aproveitamento da logística dos atuais produtos-chave de exportação



(manga e uva), considerando que essa região é uma das principais exportadoras de frutas frescas do País. Entretanto, para conquistar os importantes mercados internacionais, é necessário que as estratégias produtivas e comerciais sejam mais eficientes, para atender às exigências das grandes cadeias de supermercados que hoje controlam esses mercados.

Coeficientes de Produção

Na Tabela 3, são apresentados os principais coeficientes técnicos praticados nas áreas irrigadas do Nordeste: número de horas de trabalho de mão de obra e de máquina, e insumos necessários à implantação e à manutenção do cultivo de 1 ha de goiabeiras em áreas irrigadas. Entretanto, há fatores que podem variar conforme o polo de produção, o sistema de manejo adotado pelo produtor e as condições climáticas de cada ano agrícola.



Tabela 3. Coeficientes técnicos para a instalação e a manutenção de 1 ha da cultura da goiabeira em área irrigada.

Discriminação	Unidade (1)	Quantidade Ano 1	Quantidade Ano 2	Quantidade Ano 3	Quantidade Ano 4	Quantidade Ano 5 e seguintes
Aração	HM	4,0	-	-	-	-
Gradagem	HM	1,5	-	-	-	-
Marcação	DH	2,0	-	-	-	-
Coveamento	DH	11,0	-	-	-	-
Adubação de fundação	DH	10,0	-	-	-	-
Plantio e replantio	DH	6,0	-	-	-	-
Tutoramento	DH	7,0	-	-	-	-
Roçagem mecânica	HM	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Roçagem manual	DH	18,0	18,0	18,00	18,0	18,0

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Discriminação	Unidade (1)	Quantidade Ano 1	Quantidade Ano 2	Quantidade Ano 3	Quantidade Ano 4	Quantidade Ano 5 e seguintes
Adubação de cobertura	DH	5,0	16,0	16,00	16,0	16,0
Poda de formação	DH	11,0	18,00	-	-	-
Poda de produção	DH	-	-	18,0	20,0	30,0
Pulverizações	HM	5,0	10,00	15,0	15,0	15,0
Irrigação	DH	12,0	12,00	12,0	12,0	12,0
Desbrota	DH	-	-	15,0	20,0	30,0
Raleio	DH	-	-	5,0	7,0	10,0
Colheita	DH	-	-	18,0	24	36,0

Continua...





Tabela 3. Continuação.

Discriminação	Unidade (1)	Quantidade Ano 1	Quantidade Ano 2	Quantidade Ano 3	Quantidade Ano 4	Quantidade Ano 5 e seguintes
Insumos						
Mudas	Unidade	305	-	-	-	-
Esterco	m ³	17	17	17	17	17
Adubos químicos	kg	600,0	677,0	682,0	682,0	682,0
Adubos foliares	L	10,00	15,0	15,0	15,0	15,0
Espalhante adesivo	L	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0
Fungicidas	kg	5,0	10,00	14,0	20,0	26,0
Inseticidas	L	2,0	4,00	5,0	7,0	9,0
Tesoura de poda	Unidade	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Água	1.000 m ³	4,2	7,5	14,0	14,0	14,0

¹⁾ HM = hora/máquina; DH = dia/homem.

Nota: o sistema de irrigação é localizado e o espaçamento entre plantas é de 6 m x 6 m.



Os produtores de goiabeiras em área irrigada da região Nordeste, em sua maioria, produzem em sistema de agricultura familiar, em lotes localizados nos perímetros públicos de irrigação. A maioria das unidades produtivas possui pelo menos um trabalhador permanente, e todas as unidades contratam trabalhadores temporários para as atividades que demandam muita mão de obra, como capina, poda, desbrota e colheita. Com relação às atividades mecanizadas, todas são executadas pela locação de máquinas e implementos.

A produtividade média da goiabeira na região do Submédio São Francisco é de 15 t/ha no 3º ano, 20 t/ha no 4º ano e 30 t/ha no 5º ano, com custos de produção de R\$ 6.340,00, R\$ 6.694,00 e R\$ 7.444,00 no 3º, no 4º e no 5º ano, respectivamente. É importante ressaltar que vários produtores

166



vêm implantando áreas com essa cultura motivados pelo rendimento que ela proporciona, mas também há quem tenha sido obrigado a erradicar a cultura por causa da alta incidência de nematoides.



Referências

AGRIANUAL 2008: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2008. 502 p.

AGROFIT: sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 13 mar. 2008.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. do N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.

ANUÁRIO Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2002. 172 p.

BARBOSA, F. R.; FERREIRA, R. G.; KIILL, L. H. P.; SOUZA, E. A. de; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A. de; HAJI, F. N. P. Nível de dano, plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psilídeo da goiabeira
168



(*Triozoida* sp.) no Submédio São Francisco.

Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 425-428, 2003.

BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; MOREIRA, W. A.; GONZAGA NETO, L. **Psílideo da goiabeira**: monitoramento, nível de ação e controle. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001b. 8 p. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 74).

BARBOSA, F. R.; NASCIMENTO, A. S. do; OLIVEIRA, J. V. de; ALENCAR, J. A. de; HAJI, F. N. P. Pragas. In: BARBOSA, F. R. (Ed.). **Goiaba**: fitossanidade. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001a. p. 29-54. (Frutas do Brasil, 18).

BOVERY, R. W. Desiccation and defoliation of plants by different erbicides and mixtures. **Agronomy Journal**, Madison, v. 60, n. 6, p. 700-702, 1968.



CARNEIRO, R. M. D. G.; MOREIRA, W. A.;
ALMEIDA, M. R. A.; GOMES, A. C. M. M.
Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis*
em goiabeira no Brasil. **Nematologia Brasileira**,
Brasília, DF, v. 25, n. 2, p. 223-228, 2001.

CASTRO, J. M. C.; CARNEIRO, R. M. D. G.;
ALMEIDA, M. R. A.; ANTUNES JÚNIOR, E. F.
Detecção de hospedeiros alternativos de
Meloidogyne mayaguensis em área de cultivo de
goiabeiras em Petrolina–PE. **Nematologia
Brasileira**, Piracicaba, v. 31, n. 2, p. 152, 2007.

CEAGESP. Companhia de Entrepósitos e
Armazéns Gerais de São Paulo. **Estatísticas de
preços e volumes comercializados**. Disponível
em: <<http://www.ceagesp.gov.br>>.
Acesso em: 13 mar. 2008.

CEASAMINAS. Centrais de Abastecimento de
Minas Gerais. **Estatísticas de preços e volumes
comercializados**. Disponível em: <[http://www.
ceasaminas.com.br](http://www.ceasaminas.com.br)>. Acesso em: 13 mar. 2008.



CEASARJ. Centrais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro. **Estatísticas de preços e volumes comercializados**. Disponível em: <<http://www.ceasarj.gov.br>>. Acesso em: 13 mar. 2008.

CHOU DHURY, M. M. (Ed.). **Goiaba: pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 45 p. (Frutas do Brasil, 19).

CONSTANTIN, J. *Biologia de plantas daninhas*. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J. (Coord.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 103-122.

COSTA, A. F.; COSTA, A. N. *Plantio, formação e manejo da cultura*. In: COSTA, A. F.; COSTA, A. N. (Ed.). **Tecnologias para produção de goiaba**. Vitória: INCAPER, 2003. p. 89-120.

FERREIRA, M. de N. L. **Distribuição radicular e consumo de água de goiabeira (*Psidium guajava* L.) irrigada por microaspersão**



em Petrolina. 2004. 106 f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GONZAGA NETO, L. (Ed.). **Goiaba:** produção. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. (Frutas do Brasil, 17).

GONZAGA NETO, L.; LEODIDO, J. M. C.; SILVA, E. E. G. da. Raleamento de frutos de goiabeira cv. Rica em Juazeiro, BA, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 12, p. 1281-1286, 1997.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. A. **cultura da goiaba.** Brasília, DF: Embrapa-SPI; Petrolina: Embrapa CPATSA, 1995. 75 p. (Coleção Plantar, 27).

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. **Goiaba para exportação:** aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: Embrapa-SPI: FRUPEX, 1994. 49 p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 5).



GURGEL, M. T.; GHEYI, H. R.; FERNANDES, P. D.; SANTOS, F. J. S.; NOBRE, R. G.

Crescimento inicial de porta-enxertos de goiabeira irrigados com águas salinas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 2, p. 24-31, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 mar. 2008.

JAISWAL, U.; JAISWAL, V. S. *Psidium guajava* Guava. In: LITZ, R. E. (Ed). **Biotechnology of fruit and nuts crops**. Cambridge: CAB International, 2005. p. 394-401. (Biotechnology in Agricultural Series, 29).

KAVATI, R. Cultivares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP-FCAVJ, 1997. p.1-16.

KAVATI, R. Goiaba. In: PINTO, A. C. de Q.; SOUSA, E. dos S.; RAMOS, V. H. V. (Ed.).

Tecnologia de produção e comercialização da



lima ácida ‘Tahiti’, do maracujá-azedo e da goiaba para o Cerrado. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. p. 23-45. (Embrapa Cerrados. Documentos, 111).

MAIA, J. L.T.; BASSOI, L. H.; SILVA, D. J.; LIMA, M. A. C. de; ASSIS, J. S. de; MORAIS, P. L. D. de. Assessment on nutrient levels in the aerial biomass of irrigated guava in São Francisco Valley, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 705-709, 2007.

MANICA, I. Importância econômica. In: MANICA, I.; ICUMA, I. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SALVADOR, J. A.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. (Ed.). **Fruticultura tropical 6: goiaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. p. 9-22.

MARICONE, F. A. M.; SOUBIHE SOBRINHO, J. **Contribuição para o conhecimento de alguns insetos que depredam a goiabeira (Psidium guajava L.)**. Piracicaba: USP-Esalq-Instituto de Genética, 1961. 57 p.



MEDINA, J. C.; CASTRO, J. V. de; SIGRIST, J. M. M.; MARTIN, Z. J. de; KATO, K.; MAIA, M. L.; GARCIA, J. L. M.; LEITE, R. S. da S. F.

Goiaba: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1991. 224 p. (Série Frutas Tropicais, 6).

MOURA, M. S. B. de. **Consumo hídrico, produtividade e qualidade do fruto da goiabeira irrigada na região do Submédio São Francisco.** 2005. 122 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

NATALE, W.; PRADO, R. M.; ROZANE, D. E.; ROMUALDO, L. M. Efeitos da calagem na fertilidade do solo e na nutrição e produtividade da goiabeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 1475-1485, 2007.

PATHAK, S. M.; SINGH, D. K.; SINGH, K. Effect of herbicides on growth, weed infestation



and physio-biochemical changes in guava (*Psidium guajava* L.) seedlings. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 735, p. 315-320, 2007.

PEREIRA, F. M.; BORTOLI, S. A. de. Pragas da goiabeira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. p. 119-130.

PICCININ, E.; PASCHOLATI, S. F.; PIERA, R. M. Doenças da goiabeira (*Psidium guajava*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2, p. 401-405.

PIZA JÚNIOR, C. de T. **A poda da goiabeira de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 30 p. (CATI. Boletim Técnico, 222).



PRADO, R. M.; NATALE, W. Calagem na nutrição de cálcio e no desenvolvimento do sistema radicular da goiabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 10, p. 1007-1012, 2004.

RIBEIRO, I. J. A.; SUGIMORI, M. H.; RODRIGUES NETO, J.; YAMASHIRO, T.; PIZA JÚNIOR, C. T.; PRATES, H. S.; FREDIANI, A. J. A. **A bacteriose da goiabeira**. Campinas: Secretaria da Agricultura e Abastecimento: CATI, 1985. 13 p.

RISTERUCCI, A. M.; DUVAL, M. F.; ROHDE, W.; BILLOTE, N. Isolation and characterization of microsatellite loci from *Psidium guajava* L. **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v. 5, p. 745-748, 2005.

ROMEIRO, R. S.; OLIVEIRA, J. R.; POMELLA, A. W. V.; BARBOSA, J. G.; COUTO, F. A. A. Situação e perspectivas de controle da morte das pontas da goiabeira (*Erwinia psidii*)



em Minas Gerais, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, p. 309, 1994. Suplemento.

SANCHES, P. A.; SALINA, I. G. **Suelos ácidos**: estratégias de manejo com bajos insumos en America Tropical. Bogotá, DC: La Sociedade Colombiana de la Ciencia del Suelo, 1983. 93 p.

SENTELHAS, P. C.; PIZA JUNIOR, C. T.; SIGRISTI, J. M. M.; PARODI, M. T. Temperatura letal de diferentes plantas frutíferas tropicais. **Bragantia**, Campinas, v. 55, n. 2, p. 231-235, 1996.

SHIGEURA, G. T.; BULLOCK, R. M.; SILVA, J. A. Defoliation and fruit set in guava. **Horticultural Science**, Hawaí, v. 6, p. 590, 1975.

SOARES, A. R.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. Infecção de goiabas por *Colletotrichum gloeosporioides* e *Colletotrichum acutatum* sob diferentes temperaturas e períodos de molhamento. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 33, n. 4, p. 265-272, 2008.



SOUBIHE SOBRINHO, J.; GURGEL, J. T. A.
Taxa de panmixia na goiabeira (*Psidium guajava*
L.). **Bragantia**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 15-20,
1962.

SOUZA, E. F.; BERNARDO, S.; COUTO, F. A.
A. Influência da irrigação na goiabeira (*Psidium*
guajava L. var. Ogawa III). II: florescimento e
vingamento dos frutos. In: SIMPÓSIO
BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA
GOIABEIRA, 1., 1997, Jaboticabal. **Anais...**
Jaboticabal: FCAJ-Unesp: Funep Goiabras, 1997.
p. 171.

TÁCIO, M. B.; OLIVEIRA, M. L.; MACHADO
NETO, J. G. Eficiência de vestimentas
hidrorrepelentes novas na proteção do tratorista
em pulverizações de agrotóxicos em goiaba com
o turbopulverizador. **Revista Brasileira de Fruti-**
cultura, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 106-111, 2008.



TEIXEIRA, A. H. de C.; GONZAGA NETO, L.; MOURA, M. S. B. de. Condições de clima e solo. In: GONZAGA NETO, L. (Ed.). **Goiaba: produção**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. p. 24-27. (Frutas do Brasil, 17).

VENTURA, J. A.; COSTA, H. Manejo integrado das doenças da goiabeira. In: COSTA, A. de F. da; COSTA, A. N. da. (Ed.). **Tecnologias para produção de goiaba**. Vitória: Incaper, 2003. p. 233-282.

ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Dip.: Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1988. p. 1-10.

Endereços

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3348-4236

Fax: (61) 3348-2494

vendas@sct.embrapa.br

www.embrapa.br/liv

Embrapa Semiárido

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23

56302-970 Petrolina, PE

Fone: (87) 3862-1711

Fax: (87) 3862-1744

sac@cpatsa.embrapa.br

www.cpatsa.embrapa.br

Coleção Plantar

Títulos Lançados

- A cultura do alho
- As culturas da ervilha e da lentilha
- A cultura da mandioquinha-salsa
- O cultivo de hortaliças
- A cultura do tomateiro (para mesa)
- A cultura do pêssego
- A cultura do morango
- A cultura do aspargo
- A cultura da ameixeira
- A cultura do chuchu
- A cultura da maçã
- A cultura da castanha-do-brasil
- A cultura do cupuaçu
- A cultura da pupunha
- A cultura do açaí
- A cultura da goiaba
- A cultura do mangostão
- A cultura do guaraná
- A cultura da batata-doce
- A cultura da graviola
- A cultura do dendê
- A cultura do caju
- A cultura da amora-preta (2ª edição)
- A cultura do limão-taiti (2ª edição)
- A cultura da acerola (2ª edição)

A cultura da batata
A cultura da cenoura
A cultura da cebola
A cultura do sapoti
A cultura do coqueiro: mudas
A cultura do coco
A cultura do abacaxi (2ª edição)
A cultura do gergelim
A cultura do maracujá (3ª edição)
Propagação do abacaxizeiro (2ª edição)
A cultura da manga (2ª edição)
Produção de mudas de manga (2ª edição)
A cultura da pimenta-do-reino (2ª edição)
A cultura da banana (3ª edição)
A cultura da melancia (2ª edição)
A cultura da pêra
A cultura do milho-verde
A cultura do melão (2ª edição)
A cultura do nim
A cultura do cupuaçu
A cultura do minimilho
A cultura do urucum (2ª edição)
A cultura do mamão (3ª edição)



Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, fitas de vídeo, DVDs e
CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

vendas@sct.embrapa.br

Embrapa

Semiárido

A **Embrapa**
coloca em suas mãos
as tecnologias geradas e
testadas pela pesquisa.

As informações de que você
precisa para o crescimento
e desenvolvimento da
agropecuária estão à
sua disposição.

Consulte-nos.

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



CGPE 8652