

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR
Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças,
Flores e Plantas Ornamentais - FRUPEX

GOIABA PARA EXPORTAÇÃO: ASPECTOS TÉCNICOS DA PRODUÇÃO

Luiz Gonzaga Neto
José Monteiro Soares



EMBRAPA - SPI
Brasília, DF
1994

TÉCNICOS QUE PARTICIPARAM DA VALIDAÇÃO DO DOCUMENTO:

ADELSON COELHO PEDROSA
IPA/PE

CLOVIS DE TOLEDO PIZA Jr.
CATI/DEXTRU – SAA/SP

JOSÉ MÁRCIO DE MOURA SILVA
FRUPEX/MAARA-SDR - Brasília, DF

LUIZ GONZAGA NETO
EMBRAPA/CPATSA Petrolina, PE

MILTON SHIRAKAWA
Frutivale

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Desenvolvimento Rural – SDR, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, com o intuito de continuar colaborando com aqueles que desejam começar ou expandir a atividade de exportação frutícola, tem a satisfação de oferecer ao público em geral – e em particular aos produtores, técnicos, empresários e organizações associativas do setor frutícola – a publicação **Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção**.

Esta obra é resultado de ações implementadas pelo Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais – FRUPEX, criado pelo DENACOOB em 1991, implementado pela SDR e desenvolvido com o apoio do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA.

O FRUPEX promove, junto ao setor privado, a produção, o processamento e a exportação de frutas brasileiras, além de fornecer informações sobre mercado e oportunidades desse tipo de comércio. Promove, ademais, a cooperação empresarial e cooperativista no setor e estimula "joint ventures" entre grupos brasileiros e internacionais, buscando acesso a tecnologias, mercados e investimentos.

O autor da obra é o Engenheiro-Agrônomo Luiz Gonzaga Neto, Pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido – CPATSA da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, formado na Universidade Federal Rural de Pernambuco e com mestrado em fruticultura tropical obtido na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. O co-autor é o Engenheiro-Agrônomo José Monteiro Soares, também Pesquisador do CPATSA, formado na Universidade Rural de Pernambuco e com Mestrado em Irrigação e Drenagem obtido pela Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

A SDR pretende atualizar esta publicação à medida que novas tecnologias sejam colocadas à disposição do setor. Do mesmo modo, serão bem acolhidas as críticas e sugestões que possam contribuir para aprimorar este trabalho, devendo os interessados enviá-las à Coordenação do FRUPEX, no Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, na Capital Federal.

A SDR tem ainda a intenção de editar outros trabalhos, relacionados com tecnologias de colheita e pós-colheita e aspectos fitossanitários das frutas brasileiras com maior potencial para a exportação, esperando, dessa forma, poder contribuir para a efetiva participação desses produtos no mercado internacional.

Rui Luiz Vaz
Secretário de Desenvolvimento Rural

SUMÁRIO

1. Introdução	9
2. Origem e histórico	10
3. Aspectos botânicos, florescimento e frutificação	10
4. Importância econômica	13
5. Importância alimentar e social	17
6. Variedades	18
6.1 Caracterização de algumas variedades de goiaba com potencial para exportação	19
6.1.1 'White selection of Florida'	19
6.1.2 'Pentecostes'	19
6.1.3 'Ogawa Branca'	19
6.1.4 'Pedra Branca', 'Branca de Valinhos', 'Branca ou Kumagai'	19
7. Ecologia - condições climáticas, hídricas e solos	20
7.1 Clima	20
7.1.1 Temperatura	20
7.1.2 Chuvas	20
7.1.3 Umidade	21
7.2 Solo	21
8. Propagação	22
9. Instalação do pomar de goiabeira	24
9.1 Preparo do solo	24
9.2 Marcação do terreno, abertura das covas e plantio das mudas	25
10. Tratos culturais	25
10.1 Poda de formação e podas corretivas	25
10.2 Poda de frutificação e raleio dos frutos	26
11. Controle de ervas daninhas	29
12. Irrigação	30
12.1 As necessidades de água	30
12.2 Os sistemas de irrigação	32
12.3 O manejo da água	33
12.4 A operacionalização do sistema de irrigação	33
13. Cultura intercalar	34
14. Nutrição, adubação e calagem	34
14.1 Alguns sintomas visuais de deficiência	36
15. Principais pragas	38
15.1 Broca-da-goiabeira (<i>Timocratica albella</i> , Zeler, 1939)	39
15.2 Besouro-da-goiabeira (<i>Costalimaita ferruginea vurgata</i> , Lefevre, 1885)	39

15.3 Psilídio (<i>Trizoida</i> sp.).....	39
15.4 Gorgulho-das-goiabas (<i>Conotrachelus psidii</i> , Marshall, 1922)	39
15.5 Moscas-das-frutas (<i>Anastrepha fratercula</i> , Wied, 1830).....	40
15.6 Outras pragas	40
16. Principais doenças	41
16.1 Ferrugem-da-goiabeira.....	41
16.2 Verrugose	41
16.3 Antracnose.....	41
16.4 Seca-bacteriana ou bacteriose.....	41
17. Produção e produtividade	42
18. Colheita e manejo da fruta	43
19. Custos de produção e estimativa da receita esperada	45
20. Referências bibliográficas	47

1. INTRODUÇÃO

A fruticultura irrigada no Nordeste brasileiro desponta, hoje, como uma excelente atividade de mercado. Basicamente, essa realidade se deve, em primeiro lugar, à adaptação de inúmeras fruteiras às condições de clima e solo da região Nordeste, e depois — e principalmente —, ao incremento das áreas irrigadas, públicas ou privadas, que em 1978 já totalizavam cerca de 400 mil ha (Gurovich, 1978). Somente na região do Submédio São Francisco, há, no momento, aproximadamente 100 mil ha de terras irrigadas em condições de propiciar ao fruticultor da região altos níveis de produtividade com a exploração de fruteiras para fins de exportação.

Dentre as fruteiras que estão sendo comercialmente exploradas no Nordeste, e de modo especial nos projetos irrigados, a cultura da goiabeira se reveste de especial importância, tanto real como potencial, uma vez que a goiaba, a banana e o tomate são as três principais matérias-primas utilizadas pelas indústrias de processamento.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de goiaba. Os estados de São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco responderam, juntos, por aproximadamente 74% da produção nacional no ano de 1980 (ITAL, 1988).

Apesar da importância econômica real e potencial da goiabeira, há falta de informações e de divulgação tecnológica conducentes à otimização do seu cultivo. Este, quando fundamentado nos conhecimentos tecnológicos acumulados ao longo do tempo, constitui uma alternativa de produção não só atraente mas também adequada às excelentes condições edafoclimáticas dos principais pólos de irrigação do Nordeste brasileiro.

É importante frisar, entretanto, que já existe uma área bastante expressiva cultivada com goiabeiras, bem como o planejamento necessário ao

plantio e implantação de mais de 3.000 ha dessa fruteira nos projetos do Vale do São Francisco (CODEVASF, 1986).

Por se tratar de uma atividade frutícola que permite várias formas de aproveitamento dos frutos produzidos, a cultura da goiabeira constituirá uma opção agrícola real no processo de diversificação da fruticultura nordestina (Gonzaga Neto, 1990). Vale ressaltar que a goiabeira cultivada sob irrigação, no Nordeste, além de apresentar um nível de produtividade relativamente mais alto que o registrado em outras regiões brasileiras, pode produzir até duas safras por ano. Esse resultado permitirá ao produtor não só comercializar sua produção como fruta fresca nos grandes centros consumidores do país, mas também lhe abrirá boas perspectivas de acesso ao mercado de exportação da goiaba para consumo ao natural. Tem-se em vista, principalmente, a Grã-Bretanha e a França, que já vêm importando goiabas para consumo *in natura*.

Até o ano de 1982, o principal importador de goiaba era a França, que respondeu por 42% do total exportado pelo Brasil naquele ano. A partir de 1983, entretanto, a Grã-Bretanha assumiu essa liderança; sua participação na nossa exportação total de goiaba em 1985 foi de 34%. Outros países — Dinamarca, Canadá, Suécia, Holanda e Alemanha Ocidental — também importam a goiaba brasileira (ITAL, 1988).

São amplas, sem dúvida, as possibilidades de incremento da participação da goiaba nas exportações brasileiras. Mas para tanto é fundamental que haja maior racionalização do cultivo da goiabeira, desde o plantio de variedades selecionadas até os cuidados imprescindíveis com os aspectos atinentes à apresentação e regularidade da oferta do produto no mercado internacional (Gonzaga Neto, 1990).

2. ORIGEM E HISTÓRICO

A origem da goiabeira, assim como a de várias outras plantas, tem sido objeto de muita especulação. A dúvida reside sobretudo em saber se a goiabeira é de origem asiática ou americana.

Segundo Ruehle (1964), as primeiras referências escritas à goiabeira são do cronista espanhol Oviedo, e datam do período compreendido entre 1514 e 1557, quando o cronista esteve no Haiti. Nessa ocasião, Oviedo referiu-se à goiabeira chamando-a pelo nome de *guayabo* e fez considerações sobre o comportamento vegetativo das plantas encontradas em algumas regiões das Índias.

Acredita-se, por outro lado, que foram os espanhóis que transportaram a goiabeira do Pacífico para as ilhas Filipinas e as Índias, de onde ela passou ao arquipélago da Malaia, ao Havai e à África do Sul (Soubihe Sobrinho, 1951).

Koller (1979) refere-se à goiabeira como originária de regiões de clima tropical, embora não precise de qual delas exatamente. Ochse et al. (1966) declaram, por sua vez, que a goiabeira é nativa do Brasil, de onde se difundiu para todas

as regiões tropicais e subtropicais do mundo.

De Candolle, citado por Soubihe Sobrinho (1951), ao estudar a origem da goiabeira, começou por eliminar o Velho Mundo para chegar à conclusão de que a goiaba seria originária da América, restando determinar de que região americana. Segundo ele, a origem da goiabeira estaria compreendida entre o México, a Colômbia, o Peru e o Brasil.

No Brasil, a primeira referência à goiabeira foi feita por Gabriel Soares de Souza, no tratado descritivo do Brasil (Hoehne, 1946).

Quanto à forma do fruto, acredita-se que a goiaba selvagem era redonda, muito colorida e de sabor desagradável. O fruto piriforme seria resultado da domesticação da planta.

No que concerne à dispersão da goiabeira, pode-se dizer que ela é hoje encontrada em quase todas as regiões subtropicais e tropicais do mundo, em virtude da sua fácil adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, bem como da facilidade de propagação através de sementes.

3. ASPECTOS BOTÂNICOS, FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO

A classificação botânica de várias espécies tem sofrido ao longo do tempo, e quase como regra geral, mudanças periódicas. Com a goiabeira não foi diferente.

Assim, de início, a goiabeira foi classificada, botanicamente, em função da forma e coloração dos frutos produzidos. Havia, pois, a *Psidium pomiferum*, que produzia frutos redondos, elípticos e com polpa de coloração vermelha, e a *Psidium pyriferum*, cujos frutos eram piriformes e tinham polpa de coloração branca ou rosada (Soubihe Sobrinho, 1951).

Handrik, citado por Martin (1967), enumerou cerca de 15 espécies do gênero *Psidium*, todas nativas da América tropical. Hoje, sabe-se que as duas espécies *pyriferum* e *pomiferum* são tidas apenas como variedades globosas e piriformes de *Psidium guajava* L., e não um subsistema do ponto de vista botânico (ITAL, 1988).

A goiabeira pertence, portanto, ao gênero *Psidium*, da família *Myrtaceae*, o qual compreende, na atualidade, de 110 a 130 espécies de árvores e arbustos, todas naturais da América tropical e subtropical.

O maior número das espécies catalogadas é encontrado do sul do México à Amazônia. É de assinalar que, excetuada a *Psidium guajava* L., amplamente cultivada na República Sul-Africana, onde se localizam as maiores plantações do mundo, na América do Sul, Antilhas, Austrália, sul dos Estados Unidos (Flórida) e sudeste da Ásia, todas as outras espécies, salvo raras exceções, não apresentam interesse comercial, sendo, por isso, desprovidas de valor econômico (ITAL, 1988). Entretanto, todas essas espécies não exploradas economicamente têm importância agrônômica potencial, pois constituem um verdadeiro banco de germoplasma nativo, que poderá tornar-se, no futuro, fonte imprescindível de material para os programas de melhoramento genético.

A goiabeira é um arbusto ou árvore de pequeno porte (Koller, 1979), que em pomares adultos pode atingir de três a seis metros de altura. As folhas são opostas, têm formato elíptico-oblongo e caem após a maturação, uma característica das plantas de folhas decíduas.

As flores são brancas, hermafroditas; eclodem em botões isolados ou em grupos de dois ou três, sempre na axila das folhas e nas brotações surgidas em ramos maduros. Soubihe Sobrinho (1951) informa, porém, que somente as flores localizadas entre o meio e a base dos ramos têm maior probabilidade de produzir frutos.

No tocante ao surgimento de flores a partir de um, dois ou três botões florais, observou-se que nem sempre todas chegam a produzir frutos (Fig. 1). Segundo Soubihe Sobrinho (1951), as de inflorescência simples são mais viáveis. Tem-se observado também que, quando dois ou mais frutos vingam, o originário do botão floral central quase sempre apresenta maior desenvolvimento.

O estágio de maturação dos ramos aptos a florarem, a localização das gemas floríferas e a distinção entre o desenvolvimento dos frutos oriundos dos botões florais centrais e o dos botões laterais são características importantes que devem ser conhecidas e observadas nos trabalhos de melhoramento genético ou mesmo nas operações de poda com vistas à frutificação. A obser-

vação e o conhecimento dessas características certamente definirão o grau de sucesso dos cruzamentos orientados para o melhoramento genético e principalmente o grau de produtividade a ser alcançado por meio das podas de frutificação.

No que respeita à polinização, sabe-se que a goiabeira apresenta fecundação cruzada, que pode variar, entre plantas, de 25,7 a 41,3%, considerando-se 35,6% como um índice médio (Soubihe Sobrinho e Gurgel, 1962). Todavia, Singh & Sehgal (1968) e Soubihe Sobrinho (1951) constataram, nos seus estudos do processo de polinização da goiabeira, que a autofecundação era a principal forma de polinização. Ray e Chhonkar, citados por Medina (1988), verificaram, em estudos de polinização com três variedades, que a frutificação mais elevada, 62-82%, ocorreu sob polinização aberta, embora a queda de frutos fosse maior.

Quanto aos insetos responsáveis pela polinização das flores da goiabeira, constatou-se que a abelha doméstica, *Apis melifera*, é o principal agente polinizador.

Na frutificação efetiva e natural, ocorreram, de um ano para outro, variações que vão de 22% (Soubihe Sobrinho, 1951) a 75%, constatada na cultivar Lucknow-49 (Dasaraty citado pelo ITAL, 1988).



FIG. 1. Frutos de goiabeira produzidos em dicásio.

Os frutos da goiabeira são bagoes que têm tamanho, forma, e coloração da polpa variáveis em função da cultivar. Via de regra, a frutificação começa no segundo ou terceiro ano após o

plântio no local definitivo, e depende principalmente dos tratos culturais dispensados na fase de formação do pomar, inclusive na produção das mudas.

A queda de frutos em plantas de goiabeira pode representar um sério problema nos pomares comerciais. Há registro de cultivares nas quais, apesar de seus índices de frutificação inicial em torno de 54%, apenas 6% dos frutos completaram a maturação (Singh & Sehgal, 1968). Essa queda acentuada de frutos deve-se à ação de pássaros, a fatores climáticos e a distúrbios fisiológicos (ITAL, 1988).

Outro dado de grande interesse para o produtor de goiabas para exportação é o da curva de crescimento do fruto, que, segundo Rathore (1976), tem a forma de uma dupla sigmóide.

Em estudo realizado em Nova Déli, na Índia, no qual se caracterizou o aumento do fruto em altura e diâmetro em diferentes estações climáticas, ficou evidenciado (Rathore, 1976) que o fruto da goiabeira apresenta três períodos distintos de crescimento.

O primeiro período, de crescimento acelerado, tem início alguns dias após a antese e prossegue por 45 ou 60 dias, na estação das águas ou de inverno e na estação da primavera, respectivamente.

O segundo período de crescimento do fruto da goiabeira é relativamente lento, com duração aproximada de 30 dias, a não ser na estação da primavera, quando chega a estender-se por até 60 dias. Nesse período ocorre o amadurecimento e endurecimento das sementes.

No terceiro e último período observa-se um incremento exponencial da taxa de crescimento do fruto. Nessa fase, a altura e o diâmetro dos frutos aumentam acentuadamente. No estudo de

Nova Déli sua duração foi de 30, 60 e 90 dias nas estações das águas, inverno e primavera, respectivamente.

Após o crescimento exponencial, na terceira fase, ocorre a mudança da coloração externa do fruto, até que este atinge o estágio de maturação para consumo.

Srivastava & Narasimhan, citados pelo ITAL (1988), estudando na Índia o desenvolvimento físico do fruto de três cultivares com semente e de uma cultivar sem semente, concluíram que para as cultivares com semente o comprimento, o diâmetro e o peso do fruto aumentaram rapidamente nos primeiros 45 dias, depois, mais lentamente, até o 90º dia e, a partir deste, a um ritmo mais acelerado até o final da observação, aos 120 dias. A cultivar sem semente, por sua vez, apresentou uma taxa de crescimento constante, embora comparativamente mais lenta até os 90 dias, após os quais seu ritmo acelerou sensivelmente.

Estudos realizados por Menzel & Paxton e citados pelo ITAL (1988) mostraram que o fruto da goiabeira levou cerca de 14 semanas para atingir a maturidade.

O conhecimento da curva de crescimento do fruto da goiabeira é de fundamental importância, principalmente na exploração comercial orientada para a exportação de frutas para consumo *in natura*. A partir de dados sobre a curva de crescimento do fruto e o período de tempo que este requer para atingir determinado estágio de desenvolvimento, é fácil, para o produtor, planejar suas atividades, principalmente as que envolvem operações de desbaste da planta, pulverização (prazo de carência) e ensacamento do fruto, e sobretudo determinar a época mais oportuna, do ponto de vista comercial, para a colheita.

4. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A importância econômica de determinada cultura pode ser avaliada sob vários aspectos, relacionados, por exemplo, com a utilização da matéria-prima produzida, o volume do produto comercializado, e até mesmo os esforços ou os trabalhos de pesquisa desenvolvidos.

Sabe-se que os frutos da goiabeira têm uma importância econômica real, dadas as suas amplas e variadas formas de utilização. Em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo a goiaba não só é empregada na indústria sob múltiplas formas (purê ou polpa, néctar, suco, compota, sorvete), como é amplamente consumida como fruta fresca (Martin, 1967).

Na Tabela 1, citada pelo ITAL (1988), observa-se que foram comercializadas, na CEASA de Belo Horizonte, aproximadamente 84,4 t de goiaba em 1975. Comparando-se esse índice com o do volume comercializado 10 anos depois — 467,2 t — vê-se que as vendas de goiaba registraram entre 1975 e 1985 um acréscimo percentual da ordem de 454%.

A goiaba *in natura* comercializada na CEASA de Belo Horizonte provinha, na sua quase totalidade, do Estado de São Paulo, cuja participação no fornecimento de goiaba àquele entreposto nos anos de 1975 e 1985 foi, respectivamente, de 93% e 86%. Infere-se, desses dados, que não havia uma participação significativa de outros estados no fornecimento de goiaba à CEASA de Belo Horizonte. No ano de 1985, entretanto, já se pode constatar que outros estados, como o do Rio de Janeiro, tiveram uma participação mais expressiva no percentual de goiaba comercializado naquele entreposto.

Analisando-se os dados sobre o recebimento de goiaba no entreposto de comercialização da CEASA-Recife, verifica-se na Tabela 2, também citada pelo ITAL, que essa central é abastecida principalmente pelos municípios pernambucanos

TABELA 1. Entrada de goiaba na CEASA - Belo Horizonte, segundo a procedência, em 1975 e 1985.

Procedência	Quantidade (t)	
	1975	1985
Estado de São Paulo		
São Paulo/CVEAGESP	78,1	403,0
Cachoeira de Macacu	-	33,9
Itaguaí	-	13,6
Sapucaia	-	2,1
CEASA - Grande Rio	-	10,3
Igarapé	-	0,5
Jequitibá	-	1,2
Juiz de Fora	3,0	-
Lagoa Santa	0,3	0,4
Pedro Leopoldo	0,5	-
Santos Dumont	0,4	-
Outros	0,6	1,2
Transferência	1,5	1,0
Total	84,4	467,2

de Surubim, Buíque, Bom Jardim, Pesqueira, Camocim de São Félix e Gravatá. Juntos, os seis municípios responderam por 72% da goiaba comercializada em 1985 na CEASA-Recife, na qual, por sua vez, a oferta de goiaba oriunda de outros estados é inexpressiva - apenas 4,1 t procedentes do Rio Grande do Norte. Esse dado confirma a posição destacada do Estado de Pernambuco entre os estados brasileiros produtores de goiaba.

No que respeita à exportação brasileira de goiaba *in natura* realizada em 1985, esta ainda é inexpressiva — apenas 0,22% do volume total de frutas frescas exportadas (Maia et al., 1988). A França, em 1986, e Portugal, em 1988, foram os únicos países a importarem goiaba do Brasil

(CODEVASF, 1989). Não obstante a pequena participação da goiaba na pauta de exportação brasileira de frutas frescas, pode-se observar na Tabela 3, que houve, entre os anos de 1975 e 1985, um crescimento anual médio desse índice de exportação da ordem de 42% (Maia et al., 1988).

TABELA 2. Principal procedência da goiaba na CEASA. Recife em 1974 e 1985, em t.

Procedência	1974	1985
• Pernambuco	154,7	143,4
Surubim	14,1	30,4
Buíque	6,9	17,2
Bom Jardim	-	16,2
Pesqueira	-	15,5
Camocim de São Félix	17,3	15,2
Gravatá	11,3	12,3
Pedra	-	8,4
Bonito	29,0	6,8
Igarassu	3,0	5,4
Brejo da Madre de Deus	9,5	3,1
Arcoverde	-	2,3
Aliança	-	2,3
São Caetano	3,2	1,5
Flores	-	1,4
Lajedo	-	0,9
Barra de Guabira	37,3	-
Caruaru	8,0	-
Bezerros	3,5	-
Outros	11,6	1,9
• Ceará	1,5	-
• Rio Grande do Norte	1,5	4,1
• Paraíba	2,8	-
Total	160,5	147,5

Analisando-se porém os dados de exportação de goiaba, praticada entre 1989 e 1992 nota-se que houve uma tendência acentuada de decréscimo. O Brasil exportou em 1989 cerca de 370 t de goiaba, enquanto que durante o ano de 1992 o volume exportado atingiu apenas 180 t.

Alguns fatores podem, em conjunto ou isoladamente, responder pela pouca expressividade da goiaba *in natura* na pauta de exportação do Brasil. Dentre eles, destaca-se a alta perecibilidade

de dessa fruta, que, praticamente, obriga o produtor a exportar quase exclusivamente por via aérea, o mais caro de todos os meios de transporte. Exemplo disso é o registro de 99% de goiaba exportada por via aérea em 1984.

TABELA 3. Exportações brasileiras de goiaba *in natura* no período 1975-1985.

Anos	Quantidade (t)	Valor (1.000 US\$ FOB)	Preço médio (US\$/kg)
1975	10,01	9,3	0,926
1976	10,5	11,3	1,077
1977	15,5	18,1	1,164
1978	26,0	32,3	1,292
1979	27,8	36,9	1,327
1980	54,9	71,3	1,299
1981	94,5	123,5	1,307
1982	124,1	166,4	1,341
1983	200,0	221,5	1,107
1984	254,6	237,7	0,934
1985	327,5	286,9	0,876

Outro fator importante, que tem impedido ou dificultado o aumento da exportação de goiaba, diz respeito ao fato de que durante anos a cultura da goiabeira esteve voltada quase exclusivamente para o fornecimento de frutas às indústrias de processamento. Dada a menor exigência quanto ao padrão de qualidade que é feita no caso da fruta para industrialização, a maioria dos pomares que se encontram em produção foram formados a partir de germoplasmas descaracterizados e que por isso mesmo produzem frutos fora dos padrões exigidos no mercado internacional para consumo *in natura*.

A fruta para exportação deve ser produzida em pomares racionalmente conduzidos, formados com variedades de elite selecionadas para produção de frutos com polpa preferentemente branca. Segundo Amaro, citado por Maia et al. (1988), nos principais estados produtores vem sendo feita a substituição dos pomares antigos, formados com plantas sem qualificação, por plantações mais racionais. Este fato poderá levar à produção de frutas qualificadas, aptas a reforçarem as

exportações brasileiras de goiaba para o mercado internacional. É importante frisar ainda que o nível tecnológico alcançado pelos produtores de goiaba tem melhorado significativamente, graças não só à valorização crescente da matéria-prima para processamento, mas também à demanda de frutos para consumo ao natural (Amaro, 1979).

Tanto o aprimoramento tecnológico como a racionalização da produção de goiabeira são fundamentais, pois via de regra a aceitação e cotação da goiaba *in natura* para fins de exportação está intimamente associada à sua aparência (Gonzaga Neto, 1990).

Outro fator decisivo no mercado é o acondicionamento da fruta (Fig. 2). As goiabas para exportação são em geral embaladas individualmente e acondicionadas em caixas de papelão em forma de telescópio, dotadas de fundo e tampa, com capacidade para 15 ou 18 frutos e peso líquido de 3,5 kg (Maia et al., 1988). As caixas devem sempre expor um logotipo que identifique claramente o produtor ou a cooperativa (se for o caso) responsável pela exportação.



FIG. 2. Frutos de goiabeira embalados para comercialização "in natura".

As goiabas para exportação devem ser distribuídas nas caixas em uma única camada (Fig. 3). Serão envoltas alternadamente em papel-manteiga, de modo que as frutas não embrulhadas exibam o selo da firma exportadora (Castro & Sigrist, 1988). É importante que as goiabas exportadas que se destinam ao consumo

ao natural tenham, de preferência, polpa de coloração branca e sejam rígidas (Filgueiras, 1990).



FIG. 3. Frutos de goiabeira embalados em filme de polietileno e acondicionados em caixa de isopor para comercialização "in natura".

Igualmente importante é a definição e implementação, através dos órgãos governamentais competentes, de políticas e mecanismos que possibilitem o escoamento da fruta não só mais rápido como a custos mais baixos, a fim de que os produtores brasileiros de goiaba para exportação possam oferecer um produto com o padrão de qualidade exigido no mercado internacional e a preços competitivos.

Esses aspectos são fundamentais e decisivos para que o mercado produtor brasileiro possa competir com maior poder de barganha e ter condições de efetivamente conquistar e assegurar uma fatia significativa do mercado externo. Tem-se observado que a demanda por frutas brasileiras no mercado internacional está crescendo, e em consequência o volume de vendas desses produtos vem aumentando, sendo boas as perspectivas para a goiaba.

Para o comércio internacional de frutas brasileiras os clientes mais importantes são os consumidores canadenses e os dos países da Comunidade Econômica Européia, onde alguns produtos brasileiros já detêm 70% do mercado (Filgueiras, 1990). Afinal, afirma esse autor, só na Europa são 380 milhões de pessoas com renda *per capita* anual superior a US\$ 11 mil, ávidas por novos produtos.

Segundo Filgueiras, a abertura comercial para o Brasil está ocorrendo porque, embora os canadenses e os americanos sejam grandes produtores de frutas, também são grandes consumidores. Acontece, porém, que por serem obrigados a enfrentar invernos rigorosos que se estendem de novembro a abril, tanto os canadenses como os americanos não dispõem de produção própria nesses meses, os quais correspondem justamente a uma excelente época de produção de frutas no Brasil, sobretudo na Região Nordeste. Vale ressaltar que, por ser muito perecível, a goiaba para exportação exige rápida colocação no mercado, para que possa ser oferecida ao consumidor estrangeiro com o devido padrão de qualidade.

Observando-se a Fig. 4, elaborada por Maia et al. (1988), vê-se que a exportação brasileira de goiaba *in natura* evoluiu de menos de 50 t em 1975 para cerca de 350 t em 1985.

A Tabela 4, apresentada por Filgueiras (1990), mostra que houve realmente considerável incremento das importações de frutas frescas pelos principais países europeus. As importações de manga, mangostão e goiaba registraram 129,8% de aumento no período compreendido entre 1982 e 1986.

Filgueiras (1990) informa que, embora o grupo de frutas tropicais, do qual a goiaba faz

parte, tenha respondido por apenas US\$ 19,3 milhões do total exportado pelo Brasil entre 1982 e 1989, seu incremento nesse período foi de 349%.

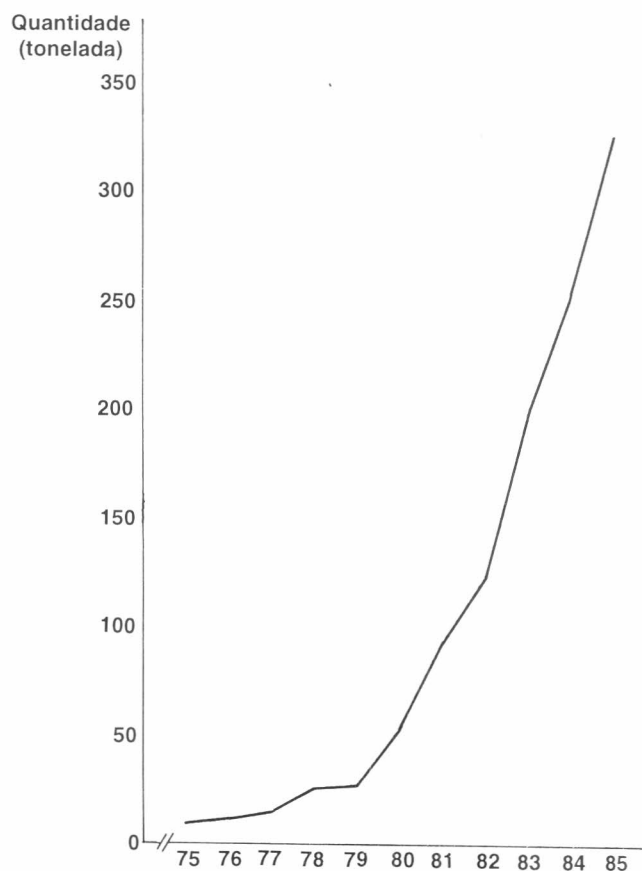


FIG. 4. Exportações brasileiras de goiaba *in natura* no período 1975-1985.

TABELA 4. Frutas frescas importadas pelos principais mercados europeus* (em toneladas).

Produto	1982	1986	Varição	Principais exportadores
Abacate	59.925	104.715	74,7%	Israel, África do Sul e Quênia.
Uvas de mesa	591.744	770.434	30,2%	Itália, Espanha e África do Sul
Mangas, goiabas e mangostões	10.414	23.931	129,8%	Venezuela, Paquistão e Índia
Melões	140.358	214.643	52,9%	Espanha, Israel e França
Melancia	149.652	168.193	12,4%	Espanha, Itália e Grécia
Papaya	797	2.857	258,5%	Brasil, África do Sul e Costa do Marfim
Abacaxi	89.080	170.679	98,3%	Costa do Marfim, Gana e África do Sul
Total	1.038.970	1.455.452	40,0%	-

Observação:

* Os principais importadores são República da Alemanha, França, Grã-Bretanha, Países Baixos, Bélgica/Luxemburgo, Suíça, Áustria, Dinamarca, Suécia e Noruega. Os seis primeiros responderam por 87% da demanda no período considerado.

5. IMPORTÂNCIA ALIMENTAR E SOCIAL

É grande a importância alimentar da cultura da goiabeira, notadamente no Nordeste brasileiro, uma região sabidamente carente de fontes alimentares. Além de ser consumida sob a forma de doces, sucos, geléias e compotas, a goiaba também é saboreada como fruta fresca (Gonzaga Neto, 1990). Trata-se de um hábito arraigado em todas as camadas da sociedade, desde as mais abastadas até as de baixo poder aquisitivo.

No que se refere ao consumo da goiaba sob as mais variadas formas, pode-se afirmar que essa fruta propicia um excelente mercado, e tem uma função nutricional das mais importantes. Esta afirmativa é comprovada pela Tabela 5, apresentada a seguir (EMBRAPA, 1990), no qual se vê que a goiaba, além de conter cerca de 60 calorias por 100 g de fruta, possui um teor de vitamina C (ácido ascórbico) dos mais altos dentre as frutas, situando-se em nível inferior

apenas ao da acerola ou cereja das Antilhas.

Algumas variedades silvestres de goiaba apresentam cerca de 600 a 700 mg de ácido ascórbico por 100 g de fruta. Esse teor é 10 vezes maior que o conteúdo de vitamina C de qualquer variedade de laranja que se conheça. A goiaba possui ainda considerável teor de vitamina A, tiamina, niacina, fósforo e ferro (Paula, 1950; Martin, 1967).

O incremento do plantio comercial com cultivares de goiabeira selecionadas e próprias para o consumo do fruto ao natural terá, pois, grande importância alimentar, dados o valor nutritivo e o elevado teor de ácido ascórbico que a goiaba possui (Rathore, 1976; Gurgel et al., 1951). Esses são fatores que poderão de fato impulsionar ou estimular a exportação brasileira de goiaba *in natura*.

TABELA 5. Calorias e nutrientes por 100 g de porção utilizável de algumas frutas tropicais.

Espécie	Caloria	Proteína (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Vit. A (mg)	Tiamina (mg)	Vit. C (mg)
Abacaxi	57	0,4	20	0,5	0,03	0,08	30
Banana	116	1,0	7	0,5	0,03	0,05	10
Manga	63	0,5	10	0,5	0,18	0,03	30-70
Abacate	165	1,5	10	1,0	0,06	0,07	15
Goiaba	58	1,0	15	1,0	0,06	0,05	200-300
Mamão	39	0,8	20	0,5	0,3	0,03	50
Cereja-das-Antilhas	-	0,68	8,7	0,7	0,12	0,028	1.000-4.000
Maracujá amarelo	53	0,7	3,8	0,4	0,72	Traços	20
Graviola	69,9	1,02	14,2	0,62	Traços	0,07	20

6. VARIEDADES

Os pomares de goiabeira das principais regiões produtoras da grande maioria dos estados brasileiros são formados por plantas oriundas de sementes, o que tem provocado a variabilidade da oferta e da qualidade dos frutos produzidos. Em algumas regiões, por sua vez, há pomares nativos.

Embora a goiabeira seja considerada uma espécie autógama-alógoma e tenha uma taxa de autofecundação mais expressiva que a taxa de fecundação cruzada, sua propagação por semente via polinização natural origina, devido à segregação genética, descendentes às vezes portadores de padrões totalmente díspares no que respeita a crescimento, altura e produtividade das plantas, bem como às características dos frutos. Estes podem variar em tamanho e forma, espessura e cor da casca, espessura e cor da polpa, acidez, aroma e sabor (Medina, 1988). Por isso a formação de um goiabal com mudas oriundas de sementes de frutos selecionados em plantas matrizes predeterminadas não é suficiente, segundo Medina (1978), para assegurar a perpetuação de plantas produtoras de frutos dotados das características desejáveis. Essa perpetuação só ocorre quando as sementes são obtidas por autofecundação controlada e em plantas homozigotas.

Diante da necessidade de instalar pomares com germoplasma caracterizado e selecionado em função da finalidade da produção, alguns estados do Brasil têm-se preocupado bastante com o assunto. Em consequência, vêm desenvolvendo trabalhos de pesquisa no sentido de introduzir, selecionar, propagar e difundir plantas de comprovada qualidade agrônômica (Figs. 5 e 6). Assim, há hoje nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco, entre outros, pomares instalados com germoplasma selecionado e recomendado pelas instituições de pesquisa.

Para que uma variedade de goiaba possa ser recomendada aos produtores, sobretudo se a meta destes for a instalação de pomares para fins de exportação, deverá ter suas características agrônômicas e botânicas bem definidas, assim como preencher os requisitos exigidos na exportação dessa fruta para consumo ao natural.

A goiabeira destinada a produzir frutos para exportação deve gerar goiabas com polpa de coloração preferentemente branca e de aspecto atraente, peso médio e tamanho acordes com a classificação desejada, e possuir ainda características de resistência ao transporte e ao armazenamento.

Como resultado dos trabalhos de seleção realizados pelas instituições de pesquisa do país, recomendam-se, hoje, para as áreas irrigadas do Nordeste, a cultivar White Selection of Florida e a seleção Pentecostes. Para o Estado de São Paulo são recomendadas as cultivares Pedra Branca, Branca de Valinhos, Branca de Kumagai ou simplesmente Kumagai, e Ogawa Branca, as quais são cultivadas na região de Valinhos e se destinam a abastecer o mercado interno e externo para consumo *in natura*.

Outras cultivares ou variedades, como a Ruby Supreme, Red Selection of Florida, Pirasununga Vermelha, seleção IPA B-22 e Paluma, estão sendo difundidas e cultivadas em maior ou menor escala em algumas regiões produtoras, embora todas elas revistam apenas de interesse periférico para fins de exportação, em virtude da coloração vermelha da polpa de seus frutos. O mercado externo onde se processa a comercialização de goiaba para consumo *in natura* dá preferência aos frutos de polpa branca. Todavia, é possível que no futuro a goiaba de polpa vermelha venha a ser aceita, desde que se faça um trabalho de promoção de suas variedades nos mercados compradores, atuais e potenciais.



FIG. 5. Planta de goiabeira, enxertada a campo, em formação básica da copa na Estação Experimental de Bebedouro, PE/CPATSA-EMBRAPA.



FIG. 6. Pomar de goiabeira, enxertado a campo, em formação básica da copa na Estação Experimental de Bebedouro, PE/CPATSA-EMBRAPA.

6.1. Caracterização de algumas variedades de goiaba com potencial para exportação

6.1.1 'White Selection of Florida'

Seleção realizada pela empresa IPA a partir

de um banco de germoplasma formado com mudas produzidas por sementes. Apresenta frutos de forma arredondada, com aproximadamente 130 g de peso e polpa de coloração branca (IPA, 1987).

6.1.2 'Pentecostes'

Seleção realizada pela empresa IPA a partir de um banco de germoplasma formado com mudas produzidas por sementes. Seus frutos têm formato periforme, peso médio acima de 196 g e polpa de coloração amarelada.

6.1.3 'Ogawa Branca'

Variedade obtida do cruzamento da goiabeira comum com a Australiana. Planta de crescimento lateral, vigorosa e de produtividade muito boa. Os frutos, quando desbastados, são grandes (300-700 g), ovalados e de casca amarela, levemente rugosa. A polpa é espessa, muito doce, e contém poucas sementes (Pereira e Martínez Junior, 1986).

6.1.4. 'Pedra Branca', 'Branca de Valinhos', 'Branca' ou 'Kumagai'

É originária do cruzamento da goiaba Australiana com a goiaba local comum. O fruto é grande, periforme, pesa em torno de 400 a 500 g, tem polpa branca e consistente (Medina, 1988).

7. ECOLOGIA - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS, HÍDRICAS E SOLOS

7.1. Clima

Apesar de ser nativa de região tropical, a goiabeira vegeta e produz bem, desde ao nível do mar até à altitude de 1.700 m, sendo, por essa razão, amplamente difundida em várias regiões do país. Segundo Manica, citado por Pereira & Martínez Junior (1986), é possível encontrar pomares comerciais de goiabeira do Rio Grande do Sul ao Nordeste brasileiro.

No Planalto Paulista, onde, de um modo geral, o inverno é brando e pouco chuvoso e o verão é longo e úmido, a goiabeira, segundo Pereira & Martínez Junior (1986), apresenta ótimo desenvolvimento. Levantamentos realizados por Maia et al. (1988) dão conta da produção de goiaba de mesa em 94 municípios do Estado de São Paulo, destacando-se os de Campinas e Valinhos.

Não obstante a adaptabilidade da goiabeira a uma faixa climática bastante ampla, alguns fatores exercem grande influência sobre o seu desempenho agrônomo.

7.1.1 Temperatura

A temperatura é um dos fatores climáticos que mais influem no desempenho da goiabeira. Segundo Koller (1979), em temperatura inferior a 12 °C a goiabeira não vegeta, e por conseguinte não produz, já que os frutos surgem em brotações do ano, havendo pois necessidade de vegetação para que haja florescimento e, conseqüentemente, frutificação. A temperatura, portanto, não só limita mas também determina a época de produção da goiabeira.

A temperatura ideal para a vegetação e produção de qualquer fruteira situa-se entre 25 e 30 °C. Sabe-se que o efeito limitante da temperatura é produzido em função principalmente das

mínimas absolutas. Quando o nível destas desce a menos 0 °C, sobrevém a geada que é prejudicial a todas as fruteiras. Medina (1988) informa, entretanto, que em regiões onde ocorrem geadas brandas e as temperaturas do inverno não caem além de menos 2 °C, ainda é possível o plantio comercial de goiabeiras, embora possa ocorrer, devido ao frio, a destruição dos brotos novos. Pepenoe, citado pelo ITAL (1988) informa, por outro lado, que, graças à sua vitalidade, a goiabeira adulta se recupera rapidamente dos danos causados pelas geadas. Acrescenta, porém, que pode ocorrer a destruição de quase toda a parte aérea das plantas jovens e até mesmo sobrevir a sua morte, quando estas são expostas a geadas.

Medina (1988) acrescenta que na África do Sul foi constatado que a temperatura influi na época do florescimento; os botões florais evidenciam a tendência de não se abrirem em clima frio, nublado ou chuvoso.

7.1.2 Chuvas

O efeito das chuvas está associado ao fornecimento ou não de água ao solo, de onde a planta a absorve para atender às suas necessidades fisiológicas de crescimento, manutenção e produção.

Nas regiões onde as precipitações são abundantes e bem distribuídas não há necessidade de irrigação para que se obtenham safras compensadoras. Já na maior parte das regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro, cujo regime pluviométrico se caracteriza na maioria dos anos pela irregularidade temporal e espacial das chuvas, as irrigações complementares são indispensáveis.

Segundo Maranca (1981) e Koller (1979), a goiabeira se desenvolve e produz com precipitações de 1.000 mm anuais bem distribuídas. Em

algumas áreas, entretanto, observa-se que ela vegeta e produz onde a precipitação não vai além de 900 mm anuais. Nas regiões com precipitação anual inferior a 600 mm, a cultura da goiabeira é viável, porém a planta perde as folhas e não produz no período de estiagem, embora quando adulta possa resistir às secas do semi-árido nordestino.

Para Nunez Ramos (1968) a melhor faixa de precipitação para a goiabeira se situa entre o mínimo de 800 e o máximo de 1.500 mm anuais.

Além do nível efetivo de precipitação anual, a distribuição das chuvas, segundo Pereira & Martínez Junior (1986), representa um fator da maior importância, pois nos vários estádios de crescimento e desenvolvimento da goiabeira (brotação, florescimento, frutificação) as chuvas devem ser bem distribuídas, já que a ausência ou excesso de água em qualquer deles pode acarretar perdas quantitativas ou qualitativas dos frutos produzidos. Para Medina (1988), a qualidade dos frutos da estação chuvosa é inferior.

É importante frisar que nas regiões onde a estação seca se prolonga por cinco ou mais meses do ano a goiabeira produz apenas uma safra anual, resultante da brotação surgida após as primeiras chuvas.

7.1.3 Umidade

A umidade relativa do ar, outro fator climático importante para o cultivo da goiabeira, pode influir tanto no aspecto fisiológico como nas condições fitossanitárias dos frutos produzidos. Ainda que o teor de umidade elevado, acima de 80%, possa beneficiar a planta, pois de certa forma evita a transpiração excessiva do seu sistema, a umidade lhe é, geralmente, prejudicial, sobretudo quando associada a altos níveis de temperatura ambiente, por favorecer o aparecimento de doenças fúngicas (Gonzaga Neto, 1990).

A faixa de umidade relativa do ar mais favorável ao cultivo da goiabeira parece situar-se en-

tre 50 e 80%, segundo Nunez Ramos (1968), Pereira & Martínez Junior (1986) e Gonzaga Neto (1990).

É importante assinalar aqui que independentemente da existência de faixas adequadas de temperatura e umidade, isoladamente consideradas, é imprescindível que os demais fatores de crescimento também sejam otimizados.

7.2. Solo

Por ser uma planta dotada de grande rusticidade, a goiabeira adapta-se aos mais variados tipos de solo, conforme afirmam Soubihe Sobrinho (1951), Koller (1979), Medina (1988), Pereira & Martínez (1986). Recomenda-se, porém, que sejam evitados os solos pesados e mal drenados, principalmente nas áreas irrigadas onde existe o risco latente de salinização (Gonzaga Neto, 1990).

Medina (1988) acrescenta que os solos excessivamente argilosos ou arenosos, os impermeáveis e os muito ácidos ou rasos devem ser evitados para o plantio de goiabeira. Por sua vez, Decker, citado por Pereira & Martínez Junior (1986), informa que a goiabeira não prospera em terras pantanosas, encharcadas ou quase sempre úmidas, todas elas propícias ao aparecimento de plantas raquíticas e doentes.

Os solos mais adequados ao cultivo da goiabeira, sobretudo no caso da instalação de pomares destinados à produção de frutas para consumo *in natura* e exportação, são os areno-argilosos profundos, bem drenados, ricos em matéria orgânica e com pH em torno de 5,5 a 6,0 (Gonzaga Neto, 1990). Para Decker, citado por Pereira e Martínez Junior (1986), sempre que possível, deve-se preferir para o plantio de goiabeiras os terrenos protegidos dos ventos ou do frio vindos do Sul.

8. PROPAGAÇÃO

A goiabeira pode ser propagada pelos processos assexual e sexual. Dentre os processos de propagação assexual, destaca-se a enxertia por borbulha em janela aberta, por se tratar de uma modalidade eficiente de produzir mudas de goiabeira (Araujo, 1975 e Ascenso et al., 1973).

Koller (1979), Soubihe Sobrinho (1951) e Abramof et al. (1979) também recomendam o processo de enxertia pelo método de borbulha de placa em janela aberta, em porta-enxerto com 11 ou 15 meses. A produção de porta-enxertos pode ser feita em viveiro, adotando-se o espaçamento de 1,0 x 0,50 m, ou em recipientes com 5,3 ou 7,0 ℓ de capacidade e 35 cm de altura (Gonzaga Neto, 1982) (Figs. 7 a 9). Nas áreas não muito extensas, a enxertia da goiabeira pelo processo de borbulha em janela aberta pode ser feita no local definitivo, em porta-enxerto cujo caule meça entre 10 e 15 mm de diâmetro à altura de 15-20 cm do chão.

A enxertia no local definitivo não é das mais aconselháveis, dada a desuniformidade que pode provocar no pomar em face da necessidade de re-enxertia. É importante frisar, entretanto, que com material adequado e em época propícia é possível alcançar até 80-90% de pegamento dos enxertos realizados (Gonzaga Neto, 1990).

As sementes para a produção dos porta-enxertos devem ser retiradas de frutos fisiologicamente maduros, colhidos de plantas que apresentem sistema radicular vigoroso e que, se possível, transmitam características ananicas à copa; além de sadias e comprovadamente produtivas. Deve-se fazer uma seleção rigorosa a fim de descartar os frutos e sementes fora do padrão ou que apresentem problemas físicos ou fitossanitários.

Os frutos selecionados são seccionados ao meio, para separar-se a polpa das sementes. Estas são lavadas em água corrente e colocadas para



FIG. 7. Métodos de produção da muda enxertada em viveiro e em recipiente plástico.



FIG. 8. Métodos de produção da muda enxertada em viveiro e em recipiente plástico.



FIG. 9. Métodos de produção da muda enxertada em viveiro e em recipiente plástico.

secar, à sombra, sobre folhas de jornal. Após a secagem, as sementes são tratadas com um fungicida apropriado (Medina, 1988). Feito isso, podem ser imediatamente semeadas, ou então acondicionadas em embalagens de plástico e guardadas sob condições ambientais ou em câmara fria apropriada, pelo prazo de até um ano.

A semeadura pode ser feita em recipientes plásticos contendo uma mistura de terra local, esterco e areia na proporção de 5:3:1 (Medina, 1988). Em cada recipiente são colocadas 3 ou 4 sementes, procedendo-se posteriormente ao desbaste, para deixar uma única planta por recipiente. Caso as mudas sejam produzidas em viveiro, faz-se a repicagem quando as mudinhas estiverem com 8 a 10 cm de altura.

A semeadura também pode ser feita diretamente em canteiros, cujas dimensões variarão de acordo com as possibilidades do produtor e da propriedade rural.

Outra forma de propagação da goiabeira emprega estaquia de ramos herbáceos, desde que se disponha de uma câmara de nebulização intermitente controlada por folha eletrônica (Pereira & Martínez Junior, 1986) (Fig. 10).

As estacas extraídas de madeira jovem (verde) devem ser preparadas e plantadas imediatamente após a sua retirada das plantas matrizes. São preparadas com dois pares de folhas, reduzidas à metade, devendo ser estaqueadas a dois centímetros de profundidade (Fig. 11). Após o enraizamento, que ocorre 60 a 70 dias depois do estaqueamento, as mudas obtidas são replantadas em sacos de plástico de 3,5 ℓ de volume, permanecendo sob ripado até o momento do plantio definitivo no campo, cerca de seis meses após o estaqueamento (Pereira & Martínez Junior, 1986). Algumas variedades enraizam mais facilmente que outras. (Figs. 12 e 13).

A enxertia da goiabeira pelo processo de garfagem em fenda cheia ou garfagem simples também é recomendada. Seus resultados são satisfatórios quando a garfagem é feita nos meses secos e de temperatura amena (Hamilton, 1975, e Singh & Scrivastava, 1963).



FIG. 10. Estacas herbáceas de goiabeiras plantadas sob nebulização intermitente.



FIG. 11. Estacas herbáceas plantadas em caixas de madeira com substrato de vermiculita.



FIG. 12. Muda de goiabeira produzida por estaca herbácea, após o transplantio para o recipiente plástico.



FIG. 13. Muda de goiabeira produzida por estaca herbácea, após o transplântio para o recipiente plástico.

Em comparação com a enxertia de borbulha em janela aberta, os métodos de garfagem promovem menor aproveitamento do material vegetativo, fato que deve ser levado em conta nas áreas onde a disponibilidade de plantas da variedade que se quer multiplicar for pequena.

Um aspecto muito importante a ser considerado na produção de mudas de goiabeira é, sem dúvida, o referente à época da enxertia, pois além da necessidade de condições climáticas adequadas, o estágio de desenvolvimento das gemas do material a ser propagado tem fundamental importância: ao serem retiradas as gemas devem estar entumescidas, mas não brotadas.

As mudas produzidas nos recipientes ou no viveiro devem ser conduzidas em haste única, sendo transplantadas para o local definitivo quando alcançarem 30 a 40 cm de altura (Fig. 14). O transplântio da muda enxertada para o local definitivo pode ser efetuado em torrão ou raiz nua.



FIG. 14. Muda de goiabeira produzida em recipiente plástico de polietileno preto e conduzida em haste única.

Apesar de bastante utilizada devido à facilidade e velocidade de obtenção das mudas, a propagação da goiabeira através de sementes não deve ser praticada. Embora as plantas possam apresentar excelente vigor e frutificar após um período relativamente curto — cerca de dois a dois anos e meio —, as mudas obtidas a partir de meios sexuais poderão dar origem a pomares muito heterogêneos, com plantas totalmente diferentes, em função da variabilidade genética dos indivíduos conseqüente da polinização cruzada e não controlada.

Considerando-se que os pomares de goiabeira para fins de exportação devem apresentar plantas uniformes, bem formadas e produtoras de frutos com o padrão de qualidade exigido no mercado externo, é fundamental e indispensável que se utilizem processos propagativos assexuais, pois desse modo se estará assegurando a transmissibilidade das características agrônômicas e tecnológicas da variedade ou matriz multiplicada.

9. INSTALAÇÃO DO POMAR DE GOIABEIRA

9.1. Preparo do solo

O preparo do solo para a implantação de um pomar de goiabeira é o que tradicionalmente se

faz na instalação de qualquer pomar frutícola. Compreende os trabalhos de roçagem, destoca, aração, gradagem e preparo da rede de drenagem, se necessário. A aração deve ser profunda e

seguida de uma ou duas gradagens. É importante que essas operações sejam executadas tendo o solo um nível adequado de umidade. Recomenda-se também que sejam realizadas 2 ou 3 meses antes do plantio (Maranca, 1981).

9.2. Marcação do terreno, abertura das covas e plantio das mudas

Na marcação do terreno, que antecede a abertura das covas, podem-se usar estes vários sistemas de traçado: em linha, em contorno, em quadrado, em retângulo, em triângulo equilátero ou em quincôncio. Os traçados em retângulo e quincôncio são os mais usados (Medina, 1988).

A determinação ou seleção do espaçamento dependerá basicamente da maior ou menor fertilidade natural do solo e dos sistemas de exploração (mecanizada ou não) e de irrigação (gotejamento, sulco, aspersão) adotados.

De modo geral, nas áreas irrigadas do Nordeste têm-se usado traçados em retângulo com espaçamento de 8,0 m x 5,0 m ou 6,0 m x 5,0 m. É importante salientar que na produção de goiabas para exportação, em que se busca mais qualidade do que quantidade de fruto produzido, deve-se pensar na possibilidade do uso de sistemas mais densos de plantio, nos quais se tenha maior número de plantas produtoras e menor

número de frutos por matriz, porém com o padrão de qualidade desejado pelo mercado importador.

Qualquer que seja o traçado ou espaçamento adotado, as covas devem medir 60 cm nas três dimensões. Podem ser abertas manualmente ou por uma furadeira tratorizada, que é empregada principalmente quando se trata de áreas grandes, em face do maior rendimento alcançado.

O plantio das mudas deve ser feito de modo que a região do colo da planta fique um pouco acima do nível do solo. Deve ser seguido de uma rega abundante, caso não tenham ocorrido chuvas satisfatórias antes ou depois do plantio. Após o plantio as mudas devem ser tutoradas, para evitar a ação danosa do vento. Ao provocar o tombamento da muda, o vento prejudica o crescimento do broto terminal, que pode ficar soterrado após uma chuva ou rega. A morte do broto terminal, nesse caso, provoca um crescimento tortuoso do fuste, pois haverá necessidade da orientação de uma brotação lateral para que a planta atinja a altura mínima requerida e se inicie a formação das pernas principais que constituirão a copa básica da futura matriz.

A amarração da planta ao tutor nunca deve ser feita com barbante ou cordão fino, e sim com um material que permita uma faixa larga de contato com o fuste — fita plástica, por exemplo —, de modo a evitar o estrangulamento da planta.

10. TRATOS CULTURAIS

10.1. Poda de formação e podas corretivas

A planta de goiabeira destinada à produção de frutos para exportação deve apresentar uma copa adequada e funcional que facilite os tratos culturais necessários à obtenção de frutas com o padrão de qualidade exigido pelo mercado consumidor. Dessa forma, é indispensável que desde cedo, e principalmente após o plantio no local

definitivo, sejam feitas podas de formação para orientar a copa da goiabeira no sentido da arquitetura desejada.

Após o plantio no local definitivo, a goiabeira deve ser conduzida em haste única até a altura de 50 a 60 cm, quando se procederá à eliminação da gema terminal, deixando-se, a partir dos últimos 20 ou 30 cm, 3 ou 4 pernas bem distribuídas nos quatro pontos cardiais e inseridas de-

sencontradamente no tronco, para a formação da copa (Fig. 15). Esses ramos primários ou pernas das principais, após o amadurecimento da planta, são podados de modo a ficarem com 40 a 50 cm de comprimento. Deixa-se, a partir daí, que a copa se forme à vontade.

É preciso, contudo, eliminar tanto as brotações que se dirigirem para o solo, como os ramos entrelaçados, a fim de formar uma copa aberta e arejada no seu centro (Fig. 16). Uma vez por ano,



FIG. 15. Planta de goiabeira com formação adequada da copa.



FIG. 16. Plantas de goiabeira com copa mal formada.

ou após cada ciclo de produção, se necessário, repete-se a poda para eliminar os ramos secos, doentes ou entrelaçados. Deve-se, ainda, proceder oportunamente a uma poda corretiva, para eliminar os ramos voltados para baixo, de modo que os ramos inferiores da goiabeira fiquem a uma altura de 40-50 cm do solo. Essa medida evita o contato das folhas com o solo umedecido após chuvas ou regas, que pode favorecer o aparecimento de doenças fúngicas.

Sempre que necessário, os galhos muito vigorosos e que dificultam a colheita e os tratos culturais devem ser rebaixados à altura padrão do pomar.

10.2 Poda de frutificação e raleio dos frutos

Uma vez que os frutos da goiabeira destinados à exportação devem ser uniformes quanto ao seu tipo e classe, é aconselhável, sobretudo quando ocorrer frutificação excessiva, que se efetue o raleio dos frutos, cuja intensidade vai depender da experiência local e é principalmente da quantidade de frutos que se pretende colher por safra. O número de frutos deixados após o raleio vai influir diretamente no tamanho e no peso final dos que serão colhidos, ambos fatores determinantes do sucesso da comercialização no mercado internacional (Gonzaga Neto, 1990). Como regra geral, recomenda-se deixar um fruto para cada três eliminados. A operação de raleio pode ser efetuada antes que os frutinhas atinjam 2 cm de diâmetro (Teixeira, 1970).

Durante a operação de raleio é preciso que se esteja atento para os frutos que surgem em dicásio, uma vez que os localizados na posição central têm geralmente maior probabilidade de vingamento.

Outra medida decisiva que faz parte da operação de raleio é a eliminação dos frutos portadores de danos físicos ou que apresentem sinais de ataque de pragas ou doenças, pois, independentemente da sua localização, só devem permanecer na planta os frutos de melhor aparência e que não apresentem nenhum dano ou defeito fisi-

co capaz de prejudicar seu padrão de qualidade. (Fig. 17).

Além da poda de formação — indispensável no caso das plantas de goiabeira destinadas à produção de frutos de exportação — e da operação de raleio, duas outras modalidades de poda são aconselháveis. Uma, é a poda de limpeza, a qual consiste na eliminação periódica e sistemática dos galhos ou ramos mal localizados, secos, atacados por pragas, raquíticos, rasteiros ou que estejam numa posição assimétrica em relação à arquitetura desejável da planta.

O outro tipo de poda é a de frutificação. (Figs. 18 e 19). Este seria um artifício técnico empregado no sentido de possibilitar a colheita dos frutos nas épocas desejadas pelo produtor e economicamente mais rentáveis. Contudo, é interessante frisar que, na prática, de acordo com Shigeura & Bullock citados pelo ITAL (1988), a safra de goiabas condicionada pela poda não se concretiza com a precisão que se poderia supor.

Sabe-se que a goiabeira responde prontamente à poda de frutificação, pois, independente da época do ano, as flores surgem tão-somente nas brotações que se formam em ramos maduros.

Embora a goiabeira responda satisfatoriamente à poda de frutificação, estes dois aspectos de fundamental importância devem ser considerados no momento de programá-la: a época e a intensidade da poda.

A época da poda deve depender, basicamente, do período em que se pretende colher os frutos. É preciso, porém, não esquecer que os ramos a serem podados devem estar maduros e com as gemas propícias à brotação. Outra condição fundamental para a determinação da época da poda de frutificação é a disponibilidade de irrigação ou a possibilidade de chuvas após essa operação.

Nas áreas irrigadas do Nordeste, a poda de frutificação poderia, teoricamente, ser feita em qualquer época do ano. Entretanto, é preciso ter presente o fato de que, apesar de ser uma fruteira tipicamente tropical, a goiabeira pode apresentar problemas ou falhas de brotação nos meses de

temperatura mais amena, os quais nas condições do Submédio São Francisco vão de maio a julho.

Carvalho et al. citados por Medina (1988), em estudo da reação da cultivar IAC-4 a cinco diferentes épocas de poda, verificaram que, para as condições de Jundiá, SP, à medida que as podas eram realizadas mais tardiamente, a produção aumentava. Manica et al. citados pelo ITAL (1988), em trabalhos com as cultivares Pirassununga Vermelha e IAC-4, em Visconde do Rio Branco, MG, observaram um retardamento de aproximadamente 30 dias no auge do volume de colheita em plantas submetidas à poda tardia.



FIG. 17. Frutos de goiabeira com danos e por isso sem padrão de qualidade para a comercialização.



FIG. 18. Planta de goiabeira, em início de vegetação, após a poda de frutificação.



FIG. 19. Pomar de goiabeira em vegetação plena após a poda de frutificação na região do vale do São Francisco.

Gomes et al. (1979) constataram que, nas condições de cultivo de Conceição dos Ouros, MG, a melhor época para a poda das goiabeiras se estende de junho a setembro, com o ponto ótimo em agosto.

De acordo com Manica et al. citados pelo ITAL (1988), as podas de frutificação realizadas em goiabeiras nos meses de maio a agosto, nas condições edafoclimáticas de Visconde do Rio Branco, MG, não influenciaram no número e no peso médio dos frutos colhidos.

Lopes et al. (1984), no estudo que fizeram do efeito de seis épocas de poda, também concluíram que tanto o número e peso total dos frutos por planta e por hectare como o peso médio dos frutos não foram afetados pelas diferentes épocas em que se realizaram as podas de frutificação.

O segundo aspecto de fundamental importância, relacionado com a poda de frutificação de goiabeira, diz respeito à intensidade da operação. Há informações que atestam que a produção é geralmente prejudicada pelo aumento da intensidade da poda.

É importante salientar que a localização da inflorescência nos ramos da goiabeira é decisiva, uma vez que ela reflete o nível de produção a ser obtido. Soubihe Sobrinho (1951) acrescenta que somente as flores localizadas entre o meio e a base dos ramos têm maior probabilidade de pro-

duzir frutos. Esse é um dado não só muito interessante mas também indicativo da intensidade da poda que deve ser executada na goiabeira para fins de exportação.

Nas condições do Submédio São Francisco constatou-se, em podas de frutificação realizadas em pomares comerciais, que o intervalo entre a poda e a colheita varia entre 180 e 190 dias. Ainda que esse período possa sofrer a influência das condições edafoclimáticas da região, principalmente no que respeita à temperatura e umidade do solo nos períodos pré e pós-poda, ele dá ao produtor de goiabas para exportação uma orientação relativamente segura no planejamento das colheitas em função do atendimento do mercado consumidor externo.

Ainda nas condições do Submédio São Francisco, antes da poda de frutificação a goiabeira é submetida a um estresse hídrico quantificado em função do amadurecimento e da queda das folhas da planta, duas ocorrências que na prática indicam o momento adequado para a realização da poda.

Embora alguns estudos sobre a poda de frutificação tenham sido realizados, há necessidade patente de maiores pesquisas sobre o assunto, notadamente no caso das goiabeiras destinadas à produção de frutos para exportação.

Alguns autores recomendam, antes da poda de frutificação, a utilização de substâncias desfolhantes, a fim de forçar a planta a uma produção antecipada.

No Havaí, utiliza-se, para essa finalidade, a pulverização com uma solução de uréia a 25% (Shigeura et al., 1975). Já Boverly (1968) constatou, em Porto Rico, que o *diquat* e o *paraquat* foram os produtos mais eficientes.

A aplicação de substâncias desfolhantes poderá, além de antecipar a produção, triplicar em alguns casos o rendimento das plantas não tratadas (Capman et al. citados pelo ITAL, 1988).

É aconselhável, porém, que o uso de substâncias desfolhantes para antecipar ou aumentar a produção dos pomares, principalmente nas condições irrigadas do semi-árido nordestino, seja feito com cautela. Ensaios conduzidos, pelo

CPATSA (Centro de Pesquisa Agropecuária do Tópico Semi-Árido) da EMBRAPA, em parceria com a iniciativa privada, sinalizam resultados

promissores com a utilização da uréia a 10%, seguida da aplicação de cianamida hidrogenada a 1%.

11. CONTROLE DE ERVAS DANINHAS

O controle de plantas ou ervas daninhas nos pomares de goiabeiras destinados à produção de frutos para exportação é uma prática cultural indispensável, sobretudo nos recém-instalados (Medina, 1988). A incidência de plantas daninhas em goiabais causa uma série de transtornos que acabam por prejudicar o crescimento e desenvolvimento dessa fruteira.

Além de competirem pelos fatores essenciais ao crescimento e desenvolvimento das goiabeiras, as plantas invasoras favorecem, em determinadas épocas do ano, o aparecimento e desenvolvimento de pragas e doenças. Estas, por sua vez, também sobrevivem devido à dificuldade para se executarem as necessárias medidas fitossanitárias quando os pomares estão infestados de ervas daninhas.

A infestação dos goiabais por ervas daninhas dificulta consideravelmente a inspeção e manutenção dos sistemas de irrigação localizados, assim como eleva o custo operacional nas áreas irrigadas por sistemas móveis de aspersão, já que o operador se defronta com maiores dificuldades na mudança das linhas de irrigação. Também é importante considerar que os pomares novos cujas plantas devem ser podadas com vistas à formação adequada da copa poderão ser prejudicados pela dificuldade de locomoção e visão geral da área por parte do operador.

É importante assinalar que a incidência de plantas daninhas causa, além dos problemas acima apontados, outras perdas indiretas, ao dificultar as operações de inspeção do pomar, raleio dos frutos e colheita (Pereira & Martínez Junior, 1986).

Normalmente, o controle das plantas dani-

nhas é efetuado por meio de capina manual ou mecânica.

A capina mecânica deve ser feita cuidadosamente, sobretudo nas áreas irrigadas do Nordeste cujos pomares tenham sido instalados com mudas obtidas através de estacas herbáceas, as quais têm a tendência natural de formar um sistema radicular mais superficial. É preciso evitar que as raízes das goiabeiras sofram lesões que possam provocar o aparecimento de rebentos indesejáveis ou mesmo podridão causada por fungos oportunistas.

Nas áreas onde é utilizado o sistema de irrigação com mangueiras em bacia de captação — prática comum nas áreas de assentamento de colonos —, o controle de ervas daninhas pode ser feito, de maneira satisfatória e econômica, mediante o coroamento manual das plantas com enxada, principalmente durante a fase de formação do pomar.

O controle por herbicidas adotado nas empresas de médio e grande porte, que em geral contam com assistência técnica especializada, é recomendável, desde que se faça um levantamento cuidadoso da população de plantas daninhas.

Martínez Junior & Pereira (1983) destacaram os herbicidas diuron + oryzalina na base de 1,6 kg/ha + 1,67 l/ha como eficientes no controle de ervas daninhas em goiabais explorados em Itápolis, SP. Puentes (1983) informa que o uso dos herbicidas dalapon, asulam + paraquat + diquat em pomares de goiabeiras instalados em solos arenosos e solos argilosos, em Cuba, nas doses de 3,2, 6,8 e 0,4 + 0,2 kg/ha e 3,6, 8,5 e 0,4 + 0,2 kg/ha, não produziu nenhum efeito adverso nem

sobre o crescimento das plantas nem sobre a produção dos frutos, e tampouco se detectou qualquer resíduo nas goiabas.

É importante salientar que a partir do quarto ou quinto ano, sobretudo nos pomares irrigados do semi-árido nordestino, a população de plantas daninhas diminui radicalmente, devido não só ao sombreamento natural produzido pelas goiabeiras, dado o porte que estas alcançam, mas também em consequência principalmente da cobertura morta formada pela troca de folhas, fato que

ocorre naturalmente após cada ciclo fenológico de frutificação.

O controle de ervas daninhas, especialmente na fase inicial de crescimento do goiabal, poderá ser feito por meio da capina mecânica por tração animal, no caso das pequenas áreas. Apesar de não apresentar a eficiência e o rendimento desejáveis, esse método é bastante utilizado, não tem as desvantagens inerentes às capinas químicas ou tratorizadas, e seu custo operacional é baixo.

12. IRRIGAÇÃO

A goiabeira é uma planta que responde bem à irrigação. Além de apresentar excelente produtividade, o goiabal irrigado pode produzir até duas safras por ano. Esta é de fato uma grande vantagem, pois com o manejo adequado da poda é possível direcionar a safra para períodos economicamente desejáveis.

A irrigação é uma técnica que está associada a uma série de fatores que influem diretamente na produtividade da goiabeira e na qualidade de seus frutos. Dentre esses fatores, os mencionados a seguir se destacam.

12.1. As necessidades de água

A necessidade de água que tem a planta é um parâmetro extremamente importante, seja para o dimensionamento do sistema de irrigação, seja para o manejo da água ao longo do ciclo fenológico da planta. Para culturas frutícolas como a goiabeira, recomenda-se que a demanda de água seja calculada para períodos semanais ou quinzenais, utilizando-se fórmulas ou tabelas, como as que se seguem:

a) Cálculo da evapotranspiração de referência

$$E_{To} = K_p \times E_t$$

em que

E_{To} = evapotranspiração de referência (mm),

K_p = fator de tanque igual a 0,75,

K_t = evaporação do tanque classe A (mm).

b) Cálculo da precipitação efetiva

Segundo Blaney & Criddle (1961), a precipitação efetiva pode ser assim calculada:

$$P_e = f \times P$$

em que

P_e = precipitação efetiva (mm),

f = fator de correção (Tabela 6),

P = precipitação real (mm).

TABELA 6. Fator de correção da precipitação (f).

Precipitação mensal (mm)	Coef. de aproveitamento decrescente	Precipitação efetiva	
		incremento (mm)	acumulada (mm)
25	0,95	24	24
50	0,90	23	47
75	0,82	21	68
100	0,65	16	84
125	0,45	11	95
150	0,25	6	101
175	0,05	1	102

Observação: A precipitação de 50 mm, por exemplo, deve ser desdobrada em duas parcelas de 25 mm antes de ser multiplicada pelo coeficiente.

c) Cálculo da lâmina de irrigação

$$Lb = \frac{Kc \times ET_o}{Ei} - Pe$$

em que

Lb = lâmina de irrigação (mm),

Kc = coeficiente de cultura (Tabela 7),

Ei = eficiência de irrigação do sistema de irrigação (%).

O valor do coeficiente de cultura varia com o desenvolvimento fenológico, podendo ser dividido em intervalos semanais, quinzenais ou mensais.

TABELA 7 Coeficientes de cultura (Kc) para goiabeira, coeficientes de sombreamento (C) e coeficientes de redução da transpiração (Kr).

Discriminação	Porcentagem de solo sombreado									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Kc	.45	.45	.5	.6	.65	.7	.75	.75	.75	.75
Kr	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.75	.8	1.0	1.0
Kc.Kr	.09	.14	.2	.3	.39	.49	.56	.6	.75	.75

Fontes: Doorenhos & Kassam (1979) e Vermeiren & Jobling (1986).

Observação: Como não há na literatura informações sobre coeficientes de cultura para a goiabeira, recomenda-se que sejam utilizados os coeficientes disponíveis sobre a videira. Esses valores poderão ser ajustados durante o manejo da água ao longo do tempo. Tampouco há na literatura informações sobre o percentual de solo umedecido para a cultura da goiabeira. Existem, entretanto, recomendações para culturas frutíferas com espaçamento intermediário em que o índice de solo umedecido deve variar entre 40 e 60%. Esse parâmetro é importante quando se opta pelos sistemas de irrigação localizada.

Para a irrigação localizada, a lâmina de água pode ser transformada em volume de água por planta, ou seja:

$$V_{ap} = \frac{Lb \times EP \times Ef}{D}$$

em que

Vap = volume de água aplicado por planta (litros/planta x dia),

Ep = espaçamento entre plantas (m),

Ef = espaçamento entre fileiras de plantas (m),

D = número de dias do intervalo de irrigação (dia).

No caso dos sistemas semi-automatizados em que o manejo da água se baseia no volume desta, determina-se tal volume por unidade de rega da seguinte maneira:

$$V = 10 \times Lb \times A,$$

em que

V = volume de água por unidade de rega (m³),

A = área da unidade de rega (ha).

d) Frequência da irrigação

A frequência da irrigação vai depender da necessidade de água que tem a planta e da capacidade de retenção de água pelo solo na profundidade efetiva das raízes. De modo geral, esse parâmetro é preestabelecido em função do sistema de irrigação, a fim de facilitar a operacionalização da propriedade como um todo. Assim, para a irrigação por gotejamento, por exemplo, a frequência pode ser diária ou a cada dois dias, ou ainda duas ou três vezes ao dia, dependendo do tipo de solo e do volume de água aplicado de cada vez.

e) Cálculo do tempo de irrigação

O tempo de irrigação está associado basicamente à lâmina ou ao volume de água a ser aplicado de cada vez, assim como às características hidráulicas dos sistemas de irrigação, ou seja:

e.1) Irrigação por sulco

Para sulcos com declive tem-se que

$$T_i = T_a + T_o = T_a + \frac{L_b}{I}$$

em que

T_i = tempo de irrigação (minutos),

T_a = tempo de avanço (minutos),

L_b = lâmina de irrigação (mm),

I = infiltração acumulada (mm/h).

Para sulcos fechados em nível tem-se que

$$T_i = \frac{L_b \times C \times L_m}{Q_s} \times 60$$

em que:

T_i = tempo de irrigação (minutos),

L_b = lâmina de irrigação (mm),

C = comprimento do sulco (m),

L_m = largura da faixa molhada por sulco (m),

Q_s = vazão aplicada por sulco (ℓ/s).

e.2) Irrigação localizada

$$T_i = \frac{V_{ap}}{N \times Q_e}$$

em que

T_i = tempo de irrigação por unidade de rega

N = número de emissores por planta,

Q_e = vazão do emissor (ℓ/h) obtida em teste de campo.

12.2 Os sistemas de irrigação

A goiabeira adapta-se bem aos métodos de irrigação por superfície e localizada que não interferem na copa da planta. Dentre os métodos de superfície, pode-se destacar o sistema de irrigação por sulcos em que se utilizam sulcos convencionais ou sulcos curtos, fechados e nivelados. Nesses sistemas de irrigação, a derivação da água pode ser feita por sifão ou por tubos janelados. Na irrigação localizada, os sistemas de irrigação por gotejamento e por microaspersão se destacam.

Segundo Scaloppi (1986), a escolha de um dos sistemas de irrigação citados vai depender de uma série de fatores técnicos, econômicos e culturais associados às condições específicas do empreendimento.

Dentre os fatores técnicos, destacam-se os seguintes:

a) recursos hídricos (potencial hídrico, situação topográfica, qualidade e custo da água);

b) topografia;

c) solos (características morfológicas, retenção de água, infiltração, características químicas e variabilidade espacial);

d) clima (precipitação, vento e evapotranspiração potencial);

e) aspectos econômicos (custos iniciais, operacionais e de manutenção);

f) fatores humanos (nível educacional, poder aquisitivo, tradição, etc.).

De modo geral, os sistemas de irrigação por sulcos e por gotejamento são indicados para os solos argilo-arenosos e argilosos. Já o sistema de microaspersão é mais adequado aos solos arenosos e areno-argilosos.

12.3 O manejo da água

O manejo da água está diretamente associado ao tipo de solo, à profundidade efetiva do sistema radicular e ao sistema de irrigação selecionado. Na irrigação por sulcos, o nível de água disponível no solo para a reposição hídrica não deve ser mantido abaixo de 50%. Na irrigação localizada, por sua vez, o nível de água disponível no solo não deve ser inferior a 80%.

Recomenda-se suspender a irrigação por um período de um a dois meses antes da poda, a fim de submeter a planta a um estresse hídrico cuja duração vai depender do tipo de solo e do sistema de irrigação usado. Não há, na literatura disponível, informações sobre a intensidade do estresse hídrico.

É recomendável que na irrigação localizada o manejo da água seja monitorado por tensiômetros instalados em pontos correspondentes a 50% da profundidade efetiva das raízes, bem como imediatamente abaixo dessas. Orlov (1985) recomenda a colocação de três a quatro estações de tensiômetros numa parcela de solo uniforme de tamanho não superior a 2 ha. Essa parcela servirá de guia para o controle da irrigação nas demais áreas da propriedade que tiverem o mesmo tipo de solo.

A tensão hídrica no solo aceitável para o manejo das regas depende do tipo dos solos explorados. Para os arenosos, a tensão pode variar entre 15 e 25 centibares; para os argilosos, pode alcançar de 40 a 60 centibares. A leitura dos tensiômetros serve para ajustar a lâmina ou o volume de água aplicados. Nas condições em que a tensão da água no solo pode variar entre 15 e 25 centibares, por exemplo, deve-se reduzir em 10% o tempo da rega quando a tensão hídrica no solo permanecer abaixo de 15 centibares durante uma semana de irrigação. Por outro lado, quando a tensão for superior a 25 centibares, deve-se aumentar o tempo da rega em 10%.

Também é recomendável acompanhar a flutuação do lençol freático ao longo do tempo, através de poços de observação. Estes podem ser

instalados em malhas quadradas de 250 m x 250 m ou de 500 m x 500 m. As leituras do nível do lençol freático feitas quinzenal ou mensalmente permitem a identificação oportuna dos pontos críticos da área cultivada. Sugere-se que o lençol freático seja mantido abaixo de 2 m de profundidade em relação à superfície do solo, para impedi-lo de prejudicar o aprofundamento normal do sistema radicular da cultura da goiabeira.

12.4. A operacionalização do sistema de irrigação

Cada sistema de irrigação tem a sua composição própria, dependendo do método de que faça parte. Desse modo, os sistemas de irrigação exigem uma operacionalização específica. Por exemplo:

a) Sistema de irrigação por sulco

Quando a derivação da água do canal é feita através de sifões, recomenda-se usar sempre sifões com o mesmo comprimento, o mesmo diâmetro, a mesma carga hidráulica e a mesma posição no canal em relação ao fluxo da água. No caso de sulcos em declive, deve-se dar um tempo de oportunidade no final do sulco, de modo a aplicar-se a lâmina de água desejada. Sugere-se o uso de sulcos parcialmente fechados, a fim de reduzir as perdas de água por escoamento superficial. Quando a derivação da água é feita por tubos janelados, recomenda-se que as janelas funcionem com os mesmos diâmetros e os mesmos graus de abertura.

b) Sistema de irrigação localizada

Tanto o sistema de irrigação por gotejamento como o de rega por aspersão devem ser manejados de acordo com as especificações do projeto hidráulico traçado. Assim, deve-se cuidar da

pressão de serviços no cabeçal de controle, efetuando a operação de limpeza periódica dos filtros (areia e tela), dependendo do grau de automatização destes, ao revolvimento da areia nos filtros de areia a cada sete dias, à limpeza das linhas laterais a cada 15 dias, dependendo da quantidade

de argila presente na água, à limpeza do sistema imediatamente após cada fertirrigação, além de outros serviços de manutenção de caráter geral normalmente executados nos demais componentes dos sistemas de irrigação.

13. CULTURA INTERCALAR

A prática de intercalar culturas em pomares de goiabeira orientados para a exportação de frutas poderá ser adotada, embora apresente algumas restrições. A principal condição restritiva diz respeito ao método de irrigação empregado: a consorciação só é possível quando se adota a irrigação por aspersão, que é o sistema menos aconselhável para o cultivo da goiabeira cujos frutos se destinem à exportação. Restará, pois, a consorciação no período das chuvas, uma atividade pouco atraente, dada a irregularidade temporal e espacial das precipitações no Nordeste.

Entre as culturas que podem ser consorciadas com a goiabeira, desde que se use irrigação por aspersão, incluem-se o caupi, o milho, o tomate industrial e a melancia, entre outras.

É importante frisar, entretanto, que em virtude do alto padrão de qualidade exigido pelo

mercado importador de frutas frescas, não se aconselha a prática da consorciação nos pomares destinados a produzir goiabas de exportação. Neste caso, os produtores deverão dedicar o máximo de atenção possível ao seu principal empreendimento, a fim de obter frutas dentro dos padrões internacionais exigidos, ou correrão o risco de não alcançar a capacidade necessária para competir em um mercado cada vez mais exigente, do qual são automaticamente excluídos os fruticultores que não apresentarem produtos com as devidas qualificações.

A consorciação poderá e deverá ser incentivada apenas na fase de formação do goiabal, até mesmo como um possível meio de amortizar parte do investimento financeiro realizado ou de agilizar o seu retorno.

14. NUTRIÇÃO, ADUBAÇÃO E CALAGEM

Como planta bastante rústica, a goiabeira se adapta bem aos mais variados tipos de solo. Essencialmente, o que se requer nos pomares para produção de frutas destinadas à exportação é o manejo adequado em termos de nutrição e adubação.

No que respeita à adubação da goiabeira, dispõe-se de poucos resultados de pesquisa realizada no Brasil e em outros países no sentido de estabelecer as verdadeiras necessidades nutricionais dessa cultura (Maia et al., 1988). Assim sendo, a adubação das goiabeiras é feita geral-

mente de maneira empírica, não tendo as recomendações sobre a matéria o devido respaldo técnico-científico. Enquanto para a maioria das fruteiras economicamente importantes já se conhecem as chamadas doses econômicas de nitrogênio, fósforo e potássio para cada tipo de solo, determinadas a partir de resultados experimentais, para a goiabeira praticamente inexistem recomendações nesse sentido (Medina, 1988). Por conseguinte, conforme Pereira & Martínez Junior mostram na Tabela 8, são feitas as mais variadas recomendações para a adubação de goiabeiras adultas.

TABELA 8. Recomendações de adubação NPK para goiabeiras adultas, segundo fontes diversas (g/planta).

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Fonte de informação		
			Nº	Local	Ano
1.000	470	1.200	1	Flórida	1972
90	90	90	2	São Paulo	1977
300	300	300	3	São Paulo	1982
150	150	150	4	São Paulo	1976
40	120	120	5	São Paulo	1956
264	216	216	6	Antilhas	1967
954	1.908	1.908	7	Havai	s/d

Fonte: Pereira & Martinez Junior, 1986.

É importante frisar que as recomendações sobre adubação formuladas para uma região nem sempre podem ou devem ser adotadas generalizadamente, sobretudo se não forem acompanhadas de uma caracterização minuciosa do solo e do manejo da cultura de que se trata, bem como de indicativos claros da finalidade da produção (Gonzaga Neto, 1990). Sabe-se, hoje, da existência de fatores diversos que interagem no processo produtivo e que se precisa conhecer para programar uma adubação ajustada às condições do solo, às necessidades da cultura e aos custos de produção.

Brasil Sobrinho et al. (1961), em estudo sobre adubação com macronutrientes em goiabeira com cinco anos de idade, verificaram que a

planta necessita particularmente de N, P, K e Ca para o crescimento vegetativo, e de N, P e K para a frutificação. Em experimento realizado em São Paulo com plantas de 12 anos de idade da cultivar IAC-4, Martínez Junior & Pereira (1986) constataram que há resposta significativa à adição de nitrogênio em termos de produtividade. Baseando-se em tais resultados, esses autores sugerem que na adubação de goiabeiras em produção seja levada em conta principalmente a relação N/K, com menor fornecimento de fósforo. Dessa forma, recomendam a dosagem de 300-150-300 g/planta de nitrogênio (N), fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O).

Queiroz et al. (1986) informam que adubações potássicas em períodos que antecedem à colheita melhoram a qualidade do fruto.

Para o vale do Rio Moxotó, em Ibimirim, PE, e sob condições irrigadas, Gonzaga Neto et al. (1982) recomendam a adubação em fundação, com a seguinte mistura: 20 l de esterco de gado bem curtido, 250 g de superfosfato simples e 150 g de cloreto de potássio. Anualmente, após cada ciclo fenológico de produção, recomenda-se outra adubação com 200 g de sulfato de amônia, 400 g de superfosfato simples e 200 g de cloreto de potássio por planta e em círculo na projeção da copa.

Medina (1988), baseando-se nos resultados de análise do solo, preconiza para a goiabeira a adubação de formação e frutificação apresentada nas Tabelas 9 e 10, respectivamente.

TABELA 9. Adubação de formação.

P resina µg/cm ³	K trocável - meq./100 cm ³					
	0 - 0,15			> 0,15		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O g/com
0 - 15	30	60	60	30	60	30
> 15	30	30	60	30	30	30

TABELA 10. Adubação de frutificação.

P resina $\mu\text{g}/\text{cm}^3$	K trocável - meq./100 cm^3								
	0,0 - 0,15			0,15 - 0,30			> 0,30		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O g/com
0 - 15	60	40	80	60	40	60	60	40	40
> 15	60	20	80	60	20	60	60	20	40

Para a adubação na cova, Queiroz et al. (1986) apresentam a Tabela 11 na qual são sintetizadas as sugestões de vários autores.

TABELA 11. Quantidade de fertilizantes recomendados para adubação na cova de plantio.

Fertilidade	Silveira et al. (1973)	Junqueira et al. (1980)	Baucke & Maia (1970)	Soubihe S. (1956)	Koller (1979)
Esterco de curral	10 ℓ /cova	15 ℓ /cova	-	10-15 ℓ /cova	10
Sulfato de amônio	-	-	200 a 400 g/cova	-	-
Superfosfato simples	-	200 g/cova	400 a 600 g/cova	-	-
Fosfato natural	-	100 g/cova	-	-	-
Farinha de ossos	-	-	-	300 g/cova	-
P	90 g P ₂ O ₅ /cova	-	-	-	10
Cloreto de potássio	-	150 g/cova	300 a 500 g/cova	200 g/cova	-
K	60 g/ K ₂ O/cova	-	-	-	-
Torta de mamona	-	-	-	300 - 500 g/cova	-
Calcário dolomítico	-	200 g/cova	-	-	-

Além de estudar e considerar as possíveis adaptações das diferentes recomendações que são feitas sobre adubação, é importante que o produtor de goiaba para exportação adube o seu pomar levando em conta, além da análise do solo, a análise foliar e a observação visual do estado nutricional das plantas. Esses são fatores fundamentais para ajudá-lo a racionalizar o seu programa de adubação.

14.1 Alguns sintomas visuais de deficiência

Acorsi et al. (1960) estudaram e definiram os seguintes sintomas externos das deficiências dos principais macronutrientes em goiabeira:

Nitrogênio. As folhas das plantas deficientes em nitrogênio apresentavam conformação

normal e o limbo de coloração cítrica uniforme, em lugar do verde típico das plantas não deficientes. A nervação era ligeiramente amarelada, sem manchas.

Fósforo. A face superior do limbo exibia uma coloração escarlate que progredia do ápice à base e das margens até as vizinhanças da nervura principal, permanecendo verde apenas a porção adjacente à nervura. Na fase final, toda a superfície do limbo ficava roxa (Fig. 20).

Potássio. Folhas com numerosas manchas marrom-avermelhadas, pequeninas, aglomeradas, com forma e contorno variáveis. Estas manchas

**FIG. 20. Folhas de goiabeira evidenciando deficiência de fósforo (P).**

distribuem-se pelo limbo, a partir dos bordos em direção à nervura principal, mais concentradas na porção mediana superior do limbo, resultando um aspecto pintalgado. Com o progresso da carência, as manchas iam-se fundindo, principalmente na periferia, formando manchas maiores, mais escuras, indicando processo necrótico em andamento.

Cálcio. Bordos das folhas como que crestados, em toda a extensão, porém acentuando-se da base para o ápice. A largura da faixa crescente mais larga na região apical, da qual se originam faixas marrons, estreitas, em direção à nervura principal. O limbo, além de enrolar-se no ápice apresentava as nervuras principal e secundárias bem escuras.

Magnésio. Página superior das folhas com duas séries de manchas amarelas, paralelas à nervura principal, uma de cada lado, começando da base do limbo e terminando a pequena distância do ápice. Além dessas manchas, ocorrem ainda outras, numerosas, marrons, de tamanho, forma e contorno variáveis, as quais às vezes se fundem.

Enxofre. Ocorrência de manchas necróticas, variando na forma, tamanho, contorno e número, localizadas inicialmente na porção mediana inferior do limbo. Coloração arroxeadada em quase toda a extensão da nervura principal e nas nervuras secundárias, exceto as da região basal e apical do limbo.

Arora & Singh, Singh & Rajput e Singh et al., citados pelo ITAL (1988), estudaram e recomendaram a aplicação em goiabeira de macronutrientes via adubação foliar. Esse assunto requer, entretanto, maiores estudos para a formulação de recomendações generalizadas ao produtor de goiabas para exportação.

Com referência à aplicação de nitrogênio por via foliar, Singh & Rajput, citados pelo ITAL (1988), mostram que houve um aumento significativo de produção quando se aplicou uréia a 4%. Igualmente citados pelo ITAL (1988), Mansour et al. também concluíram que a aplicação de uréia a 2 e 4% aumentou o pagamento de frutos.

Aplicando superfosfato (46%) nas concentrações de 2, 4 e 6% e na proporção de 5 l da mistura por planta, em experiência com a cultivar Allahabad Safeda com 18 anos, Singh & Rajput (1977) constataram marcante influência no florescimento e frutificação, com o conseqüente aumento de produção da planta.

Com referência à adubação potássica via pulverização foliar em goiabeiras, Rajput et al. (1978) concluíram que o cloreto de potássio (50% de K_2O) aplicado na concentração de 4%, no volume de cinco litros por planta adulta e com o uso de um espalhante adesivo resultou na melhoria das características físicas dos frutos, bem como em maior número de botões florais e maior produção. Ahlawat & Yamdagni citados pelo ITAL (1988) acrescentam que se observou melhoria da qualidade dos frutos de goiabeiras com oito anos pulverizadas com solução de sulfato de potássio a 1% uma semana após o pegamento dos frutos e mais seis vezes em intervalos semanais, principalmente no que respeita à conteúdo de sólidos solúveis totais e de açúcares totais.

Quanto à adubação foliar com micronutrientes, diversos estudos — na maior parte realizados fora do Brasil — comprovam a viabilidade agrônômica dessa prática. Singh et al. (1983) obtiveram frutos maiores e de melhor qualidade quando as goiabeiras foram pulverizadas com 3% de uréia associada a 0,3% de ácido bórico. Arora & Singh (1970) concluíram também que a aplicação foliar de soluções de 0,2 e 0,4% de sulfato de zinco em goiabeiras não só diminuiu o período de maturação, mas também aumentou o diâmetro e o comprimento, os açúcares redutores, o teor de vitamina C, as substâncias pécicas e os sólidos solúveis totais dos frutos assim tratados.

Singh & Chhonkar, citados pelo ITAL (1988), estudando o efeito da aplicação foliar de boro, zinco e molibdênio, concluíram que os melhores resultados foram alcançados quando se fez a aplicação isolada de zinco ou boro em concentrações de 0,4 e 0,2%, respectivamente.

Há relatos de que a aplicação de sulfato de

zinco a 0,5 ou 1% em pleno florescimento da goiabeira resultou em maior pegamento dos frutos, em menor queda destes antes da colheita e no conseqüente aumento da produção por planta. Outras experiências levadas a efeito demonstraram ainda que a pulverização foliar com sulfato de magnésio a 0,3% melhorou a qualidade dos frutos (Mansour & El-Sied; Singh & Singh, citados pelo ITAL, 1988).

Vale salientar que, embora a aplicação foliar de substâncias contendo macro e microelementos em combinação ou isolados tenha, de modo geral, melhorado os aspectos qualitativo e quantitativo dos frutos de goiabeira, é importante que ensaios exploratórios e adaptados dessas tecnologias sejam feitos com as variedades brasileiras indicadas para exportação e nos diversos agroecossistemas de cultivo desenvolvidos no País. Isso porque todos os estudos de adubação foliar citados foram levados a efeito em condições edafoclimáticas distintas das encontradas no Nordeste brasileiro e com variedades não recomendadas para as condições de cultivo do País.

Já no que respeita à adubação orgânica e apesar das poucas experiências realizadas no Brasil, pode-se recomendá-la, principalmente por ocasião do plantio e anualmente em cobertura sob a projeção da copa.

A adubação orgânica deve ser incentivada principalmente no caso dos solos mais arenosos do semi-árido nordestino, em virtude da pobreza intrínseca destes em matéria orgânica e tendo em conta a proteção que tal adubação oferece contra a insolação direta e a conseqüente evaporação hí-

drica. Além disso, sabe-se que a adição de matéria orgânica provoca sensível melhoria nas características físicas e químicas do solo, pois os macro e microelementos nela contidos são benéficos ao crescimento das plantas, à sua produção e à qualidade química dos frutos gerados.

Considerando que a goiabeira se desenvolve e produz satisfatoriamente em solos com pH de 5,0 a 6,5, é preciso que a cada dois anos pelo menos se faça uma análise do solo do goiabal, para verificar não só a necessidade de se aplicarem corretivos mas também a de adequar os níveis de cálcio e magnésio.

A recomendação da calagem deve ser feita com base no teor de alumínio trocável, nos níveis de cálcio e magnésio do complexo sortivo do solo, ou ainda no teor de matéria orgânica nele presente.

A Tabela 12 elaborada pelo Instituto Agrônomo de Campinas e citada por Queiroz et al. (1986) serve de orientação para a prática da calagem em função dos parâmetros acima discutidos.

TABELA 12. Quantidade de calcário (t/ha) a ser aplicada em função dos valores de matéria orgânica e Ca + Mg.

Matéria orgânica 2%		Matéria orgânica acima de 2.1%	
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ e . mg/100 ml TFSA	Calcário t/ha	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ e . mg/100 ml TFSA	Calcário t/ha
0 - 0,3	3	0 - 0,6	4
0,4 - 1,0	2	0,7 - 1,3	3
1,1 - 1,6	1	1,4 - 2,0	2
> 1,7	0	> 2,7	0

15. PRINCIPAIS PRAGAS

Apesar da sua rusticidade, a goiabeira pode ser atacada por pragas — e também doenças — em todas as fases do seu crescimento e desen-

volvimento. Quando são negligenciados ou indevidamente tratados, tais ataques causam prejuízos qualitativos e quantitativos que podem até

mesmo inviabilizar a exportação de goiabas para consumo *in natura*.

Dentre as pragas de valor econômico para a cultura da goiabeira, as mencionadas a seguir se destacam.

15.1 Broca-da-goiabeira (*Timocratica albella*, Zeler, 1939)

A broca-da-goiabeira (ou broca-das-mirtáceas) apresenta-se na forma danosa como uma lagarta de coloração violeta-amarela e comprimento de 25 a 35 mm, a qual depreda o tronco e os ramos da planta. Nos locais atacados formam-se aglomerados de excrementos e pedaços de casca ligados por fios de seda por ela produzidos (ITAL, 1988).

O controle dessa praga, tanto sob a forma de mariposa como de lagarta, é feito por meio de pulverizações preventivas ou ao primeiro sinal de ataque, com inseticidas fosforados. Na hipótese de uma infestação mais intensa, que só ocorre em pomares mal tratados, a superfície do tronco ou ramo atacado deve ser raspada com escova ou luva apropriada de forma a expor o inseto, que será destruído. Em seguida pincela-se a parte afetada com uma solução de carbaril e fungicidas cúpricos (Pereira & Martínez Junior, 1986).

15.2 Besouro-da-goiabeira (*Costalimaita ferruginea vurgata*, Lefevre, 1885)

O besouro-da-goiabeira (ou besouro-amarelo), *Costalimaita ferruginea vurgata*, é uma praga que causa sérios prejuízos à cultura, uma vez que ela se alimenta das folhas da planta. O inseto adulto é extremamente ágil, tem coloração amarelo-clara e mede aproximadamente 5 a 6,5 mm de comprimento. O besouro ataca as folhas de qualquer idade, indistintamente, deixando-as com um rendilhado parcial ou total bastante característico e que denuncia a sua ação.

O controle dessa praga é feito com inseticidas fosforados que atuam por contato ou ingestão. Embora os inseticidas desse grupo tenham efeito residual menos prolongado, não devem ser aplicados na época de produção, principalmente nos 10 dias anteriores à colheita (Medina, 1988). É importante frisar que o fruto que se destina à exportação e ao consumo *in natura* não pode conter resíduos de produtos tóxicos (Cavalcante, citado por Medina, 1988), acima do nível permitido pela organização mundial de saúde, sendo indispensável observar o período de carência do produto utilizado.

15.3 Psilídio (*Trizoida* sp)

O psilídio é um inseto sugador de seiva, que ao atacar as folhas da goiabeira provoca o enrolamento dos bordos do limbo foliar que posteriormente se torna amarelo e quebradiço, levando à queda das folhas atacadas (Medina, 1988). O psilídio é um pequeno inseto de 2 mm de comprimento e coloração verde. O controle é feito com inseticidas organofosforados ou carbamatos em pulverizações (Pereira & Martínez Junior, 1986).

15.4 Gorgulho-das-goiabas (*Conotrachelus psidii*, Marshall, 1922)

Dentre os insetos considerados pragas da goiabeira, o gorgulho merece especial atenção, pois ao atacar os frutos torna-os imprestáveis para a comercialização *in natura*, sobretudo se eles se destinarem à exportação.

O inseto adulto é um besouro com aproximadamente 6 mm de comprimento, 4 mm de largura e coloração parda escura (Pereira & Martínez Junior, 1986).

O ataque sobrevém em decorrência da postura das fêmeas em frutas verdes ainda em desenvolvimento. O local da postura pode ser identi-

cado porque, visto à distância, dá a impressão de um ponto preto. Com o desenvolvimento do fruto, esse ponto escuro torna-se uma cicatriz deprimida, escurecida no centro. Além da depreciação externa do fruto, que o desqualifica para a exportação, internamente a larva se alimenta das sementes, dando origem à podridão-seca.

O controle é efetuado por meio de pulverizações preventivas com inseticidas organofosforados, as quais devem ser iniciadas quando os frutos atingem o tamanho de uma azeitona (Pereira & Martínez Junior, 1986). Nesse mesmo estágio de desenvolvimento, pode-se efetuar o ensacamento dos frutos, utilizando-se, para tanto, papel apropriado, e resistente à umidade, vendido em lojas especializadas.

15.5 Moscas-das-frutas (*Anastrepha fratercula* Wied, 1830)

Tratando-se da produção de goiaba para fins de exportação, a mosca-das-frutas é tida como o principal problema entomológico da cultura. Isto se deve ao fato de que, além dos danos internos por ela produzidos e que inviabilizam o fruto para consumo *in natura*, são grandes as barreiras internacionais impostas à importação de frutas atacadas pela mosca-das-frutas. Ademais, essa praga pode causar perdas de 90 a 100% dos frutos. Sampaio et al., citados por Medina (1988), registraram infestação da *Anastrepha fratercula* em níveis superiores a 90%. Além dessa espécie, há outras, catalogadas como pragas incidentes na cultura da goiabeira, entre elas a *Ceratites capitata*, de ampla disseminação no Brasil.

As recomendações para o controle da mosca-das-frutas envolvem desde a proteção do

fruto pelo ensacamento até a aplicação de inseticidas sob a forma de iscas ou em pulverizações, em cobertura com agrotóxicos (Morgante, 1991).

Para Pereira & Martínez Junior (1986), a utilização de iscas envenenadas é pouco recomendável, uma vez que o fruto da goiabeira exerce maior poder de atração sobre o inseto que as próprias iscas.

Dada a necessidade de um serviço de alerta com vistas à aplicação de produtos químicos, recomenda-se a prática do monitoramento permanente da cultura. Este pode ser feito com o emprego de armadilhas atrativas ou de feromônios.

O monitoramento da cultura permite, com razoável nível de segurança, determinar a intensidade da infestação, de modo a orientar o produtor a respeito do momento mais adequado para dar início ao tratamento com produtos químicos via pulverização do pomar.

Das pragas citadas neste trabalho, o gorgulho e a mosca-das-frutas são as que não só têm maior importância econômica, mas também ocorrem de forma mais ou menos generalizada nas áreas cultivadas com goiabeiras no Nordeste brasileiro.

15.6 Outras pragas

Eventualmente, poderão ocorrer ataques de cochonilhas, lagartas e percevejos, que são pragas mais facilmente controláveis. Podem ser combatidas, sem maiores problemas, quando forem feitas as pulverizações para o controle das pragas economicamente mais prejudiciais.

16. PRINCIPAIS DOENÇAS

Dentre as doenças que mais danos econômicos causam a goiabeira, destacam-se as seguintes:

16.1 Ferrugem-da-goiabeira

Causada pelo fungo *Puccinia psidii* Wint, esta é, sem dúvida, a doença mais danosa, dada a sua ocorrência mais freqüente quando as condições climáticas favorecem.

Trata-se de uma infestação fúngica que ataca, indistintamente, todos os tecidos novos dos vários órgãos da planta em desenvolvimento.

Via de regra, os sintomas da ferrugem se evidenciam nas folhas, frutos, gemas e flores. Normalmente, eles se manifestam sob a forma de lesões necróticas, arredondadas e com formação de pústulas pulverulentas, de tom amarelo-laranja, na face dorsal da folha (Medina, 1988). O ataque da ferrugem em frutos verdes, quando muito intenso, causa perdas que variam, segundo Galli et al. (1980), citados por Pereira & Martínez Junior (1986), de 80 a 100%, pois além do enegrecimento total dos frutos, ocorre ainda sua mumificação e queda.

Em geral, o aparecimento da doença é registrado nas condições ambientais de temperatura moderada, e alta umidade atmosférica. No semi-árido do Nordeste, especialmente na região do Submédio São Francisco, a ferrugem tem-se manifestado muito pouco, talvez devido à baixa umidade relativa ali predominante na maior parte do ano.

O controle da ferrugem é feito conjugando-se algumas práticas culturais — a poda de limpeza, que promove maior aeração no interior da copa, e o controle de ervas daninhas —, com a aplicação preventiva ou curativa de fungicidas. Dentre os produtos utilizados para controlar a

ferrugem, destacam-se o chlorothalonil, triadimefon, mancozeb e oxiclureto de cobre (ITAL, 1988).

16.2 Verrugose

Esta doença, cujo agente etiológico ainda não foi determinado, pode ocorrer em botões e frutos em desenvolvimento, antes da maturação. Dependendo da intensidade do ataque e principalmente da época da sua incidência, as lesões produzidas pela verrugose podem provocar a deformação e queda do fruto atingido. O controle é feito com a aplicação de fungicidas cúpricos em dosagens recomendadas pelos fabricantes.

16.3 Antracnose

Causada por um fungo *Sphaceloma psidii* Bit, a antracnose ataca as folhas e os ramos novos, mas pode atingir os frutos em qualquer estágio de desenvolvimento. Seu controle, quando necessário, pode ser feito por meio de podas de limpeza, a fim de aumentar o arejamento do pomar. Esta é uma doença que ocorre tipicamente quando há condições de alta umidade. Deve-se evitar também a permanência, na planta, de frutos sobremaduros (Pereira & Martínez Junior, 1986).

16.4 Seca-bacteriana ou bacteriose

Esta doença, causada por uma bactéria *Erwinia psidii*, é a fitomoléstia que mais preocupações tem causado aos produtores de goiaba de mesa no Estado de São Paulo (Ribeiro et al., 1985).

A bacteriose ocorre nas extremidades dos ramos, provocando o murchamento repentino dos brotos terminais, que adquirem um tom pardo-avermelhado. Ocorre também em flores e em frutos até a metade do seu desenvolvimento. A moléstia ocorre com maior gravidade nas condições de altos níveis de temperatura e umidade. Mesmo nas áreas cujas condições climáticas são menos favoráveis ao aparecimento da doença, aconselha-se que sejam evitadas as operações de poda ou colheita quando os tecidos da planta estiverem umedecidos, seja por orvalho, seja por chuva ou irrigação.

Como medidas de controle, Ribeiro et al., citados por Pereira & Martínez Junior (1986), aconselham a condução da planta a fim de permitir bom arejamento, insolação e penetração da calda fungicida. Sugerem, também, aos produtores, evitar as podas contínuas; eliminar e queimar os ramos atacados; desinfetar as ferramentas de poda com hipocloreto de sódio, na diluição de 1:3 após seu uso, e adotar, ainda, entre outras medidas preventivas, a pulverização das áreas de risco com produtos cúpricos, do início da brotação até os frutos atingirem 3 cm de diâmetro.

17. PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE

No que respeita ao rendimento alcançado por planta e por hectare, pode-se dizer que no caso dos pomares de goiabeira ocorrem grandes oscilações, decorrentes sobretudo da variedade explorada, dos tratos culturais dispensados à planta e do uso de irrigação, dentre outros fatores.

O potencial genético aliado às condições edafoclimáticas poderá influir fortemente na produção e produtividade das goiabeiras. Pomares conduzidos em área de sequeiro e sob o regime de dependência de chuva, quando bem manejados, têm produzido, a partir do sexto ano, 20 a 60 kg/planta/ano. Por sua vez, a produção em áreas irrigadas pode atingir, segundo a média histórica de vários anos, nível superior a 120 kg/planta/ano (Gonzaga Neto et al., 1987). Pereira & Martínez Junior (1986) registraram, em área experimental, com plantas propagadas vegetativamente e no segundo ano de produção, 10 a 15 t/ha.

Plantas propagadas por estacas herbáceas em áreas irrigadas da região do Submédio São Francisco atingiram, após a quarta poda de frutificação, produção superior a 10 t/ha.

No caso dos pomares de goiabeira destinados à produção de frutos para exportação, a importância do fator quantidade ou do peso total dos frutos produzidos é apenas relativa. O produtor de goiaba para consumo *in natura* interessado, no abastecimento dos grandes centros consumidores internos — e sobretudo no fornecimento para o mercado externo — deve, acima de qualquer meta de produção, estabelecer um programa rigoroso e sistemático de controle de qualidade dos frutos produzidos, pois só assim terá possibilidades concretas de conquistar mercados externos, e, mais importante ainda, assegurar sua permanência nesses mercados altamente exigentes e competitivos.

18. COLHEITA E MANEJO DA FRUTA

A colheita dos frutos de goiabeira destinados ao consumo *in natura* é uma operação que deve ser executada com o máximo rigor, pois dela depende, em grande medida, o sucesso na sua comercialização. Cuidados redobrados devem ser tomados na colheita, principalmente se a fruta se destinar à exportação. Por conseguinte, deve-se, sempre que possível, fazer a colheita nas horas do dia em que a temperatura é mais amena. O operador ou colhedor deve ser adequadamente treinado e ter bastante consciência da necessidade de evitar que as goiabas sofram pancadas ou danos mecânicos de qualquer ordem, pois a fruta que é machucada ou lesionada acelera, em geral, o processo de deterioração. Além disso, as goiabas destinadas à exportação não podem apresentar nenhum defeito que desestime o consumidor.

Como a goiabeira apresenta, ao longo do seu ciclo produtivo, sucessivas brotações e floradas, o desenvolvimento e a maturação dos frutos de uma árvore ocorrem de modo desuniforme. Esse hábito determina que durante a safra os frutos de uma mesma goiabeira sejam colhidos duas a três vezes por semana.

O estágio ideal de desenvolvimento e maturação do fruto da goiabeira para a colheita pode sofrer variações, em virtude da distância que separa o pomar do mercado consumidor. Como regra geral, os frutos destinados ao consumo *in natura* devem ser colhidos após terem atingido o completo desenvolvimento, quando chegam ao seu tamanho máximo, porém estando ainda verdes ou no máximo "de vez".

Após a colheita, os frutos são acondicionados em caixas apropriadas — cuidando-se, sempre, de não sobrepor várias camadas de frutos —, e em seguida, levados para a *packing house*, onde são submetidos a um processo de seleção, antes de serem enrolados individualmente em papel

apropriado e arrumados em uma só camada nas embalagens. Estas constam de caixas de madeira ou papelão, que variam de tamanho e podem comportar diferentes quantidades de frutos, conforme a classificação destes.

Tendo em vista o mercado externo, Castro & Sigríst (1988) recomendam caixas de papelão com o seguinte arranjo de frutos.

- 3 fileiras de 5 frutos = tipo 15
- 3 fileiras de 6 frutos = tipo 18
- 3 fileiras de 7 frutos = tipo 21
- 4 fileiras de 6 frutos = tipo 24
- 4 fileiras de 7 frutos = tipo 28
- 4 fileiras de 8 frutos = tipo 32
- 5 fileiras de 7 frutos = tipo 35
- 5 fileiras de 8 frutos = tipo 40
- 5 fileiras de 9 frutos = tipo 45

Castro & Sigríst (1988) recomendam, para o mercado interno de goiaba branca, caixas de papelão tipo, "telescópica", conforme especificado na Tabela 13.

TABELA 13. Características das caixas para embalagem de goiaba para consumo *in natura*

	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)
Externos	405	290	85
Internos	369	280	80
Abas (2)	403	132	3

Segundo esses autores, são três os tipos mais comercializados de goiaba das variedades de

fruto redondo: **Extra** (15-18-21 frutos/caixa); **Especial** (24-28-32 frutos/caixa) e **Primeira** (35-40-45 frutos/caixa).

As goiabas brancas para exportação devem ser distribuídas em uma só camada. São embaladas com papel manteiga de modo alternado, para que possam exibir o selo ou logotipo da firma exportadora; a caixa em geral contém de 20 a 24 frutos (Castro & Sigrist, 1988).

Uma vez que o fruto da goiabeira apresenta padrão climatérico de respiração e por isso se deteriora mais rapidamente após a colheita, alguns cuidados se fazem necessários na fase pós-colheita, a fim de assegurar por mais tempo o nível de qualidade desejado, aumentando, desse modo, a vida do fruto em prateleira.

Esses cuidados são muito importantes, pois só com eles será possível colocar a goiaba em mercados externos exigentes, em condições de competir e de conquistar essa importante fatia do mercado consumidor de frutas *in natura*.

Apesar da escassez de dados e da existência até mesmo de informações contraditórias a respeito da fisiologia pós-colheita da goiaba, algumas tecnologias disponíveis, quando devidamente adaptadas e utilizadas, poderão minorar ou reduzir as perdas que de modo geral são altíssimas nos produtos hortifrutigranjeiros no Brasil.

Pantastico, Pratt & Blake, citados por Castro & Sigrist (1988), informam que as frutas tropicais são bastante sensíveis ao frio, podendo, quando a ele expostas, apresentar várias características indesejáveis, como o escurecimento da casca e da polpa, a interrupção do processo normal de maturação e a perda do aroma e sabor que lhes são característicos.

Lutz & Hardenburg, citados pelo ITAL (1988), concluíram, com base em estudo para melhorar a conservação de goiabas para consumo *in natura*, que o armazenamento em ambiente com temperatura entre 7,2 e 10 °C e umidade relativa em torno de 90% é o mais adequado, nele se conseguindo uma boa conservação das

frutas por períodos de duas a três semanas. Por outro lado, segundo os mesmos autores, as temperaturas entre zero e 2,2 °C causam danos às frutas.

Sigrist et al., citados por Castro & Sigrist (1988), partindo de estudo semelhante, relataram que o armazenamento de goiabas de polpa branca para transporte por período de aproximadamente 20 dias deve ser feito à temperatura de 8 °C. Caso o período de transporte não vá além de 10-12 dias, a temperatura de 5 °C poderá ser utilizada.

Em estudo sobre a conservação da fruta de goiabeira cv. Paluma, observou-se que ela se conserva melhor quando, após imersão em solução de cálcio e acondicionamento individual em embalagem plástica de polietileno transparente, sua armazenagem é feita em câmara fria com temperatura em torno de 10 °C e umidade relativa do ar de, aproximadamente, 90%.

Porém, à semelhança das outras fruteiras cultivadas no Brasil, também para a goiabeira há necessidade de pesquisas profundas orientadas para a determinação mais precisa dos métodos e meios adequados para dilatar o período de conservação da qualidade da fruta na fase pós-colheita. Apesar dos conhecimentos existentes sobre o assunto em outros ecossistemas agrícolas, é preciso cautela ao se pôr em prática tais recomendações, uma vez que foram em geral obtidas em sistemas agrícolas e até mesmo em condições climáticas diferentes das brasileiras.

Além dos processos de armazenamento e embalagem, outros métodos podem ser utilizados com o fim de aumentar a duração da goiaba em prateleira. Yagi et al. (1977) relatam que a lavagem dos frutos em água corrente e o uso de soluções de metabissulfito de sódio ou hipoclorito de sódio reduziram a taxa de infecção por microorganismos.

Outras práticas, como a imersão dos frutos em água quente a 50 °C durante cinco minutos, reduzem significativamente a incidência de po-

dridões nas goiabas. A adição de benomyl na concentração de 0,5 g/l também ajuda no controle de doenças pós-colheita, segundo Brown et al. citados pelo ITAL (1988).

Saha, citado por Castro & Sigrist (1988), em estudo orientado para aumentar o período de armazenamento da goiaba, observou que a utilização de hidrazina maléica ou de ácido giberélico retardou a maturação da fruta, sendo o ácido giberélico mais eficaz.

As práticas citadas apenas conservam as boas qualidades da fruta. Jamais elas terão qualquer

efeito positivo se forem adotadas com o fim de melhorar o seu padrão de qualidade. Por isso é fundamental que o produtor de goiabas para exportação procure racionalizar suas atividades frutícolas, nelas incluindo aspectos da maior importância que às vezes costumam ser negligenciados, como, por exemplo, a instalação do pomar com mudas propagadas vegetativamente, oriundas de uma variedade produtora de goiabas aceitas pelo mercado internacional, e que apresentem, se possível, características de resistência ao transporte.

19. CUSTOS DE PRODUÇÃO E ESTIMATIVA DA RECEITA ESPERADA

Os custos da instalação, manutenção e produção de um pomar de goiabeira variam, evidentemente, de acordo com sua localização, a finalidade da produção e as práticas culturais indispensáveis ao atendimento e manutenção do mercado consumidor, seja interno ou externo.

Tendo presentes as amplas possibilidades e a viabilidade das áreas irrigadas do Nordeste, na Tabela 14 são apresentados os principais coeficientes técnicos praticados nessa região para a cultura da goiabeira. Ajustes serão necessários a fim de adequar a planilha apresentada, quando a instalação de pomares orientados para a exportação for feita em outros ecossistemas agrícolas.

Dada a falta de informações atualizadas sobre os preços praticados nos mercados importadores, estimou-se a receita esperada levando-se em conta os preços praticados em alguns mercados consumidores da região do Submédio São Francisco.

Estimando-se que após o terceiro ano, em condições irrigadas, 1 ha de goiabeiras possa atingir níveis de produtividade superiores a 15 t/ha, e que o preço médio praticado no nível do produtor durante o mês de outubro de 1992 tenha sido de US\$ 60 centavos/kg da fruta, prevê-se uma renda bruta em torno de Cr\$ 84

TABELA 14. Coeficientes técnicos para instalação e manutenção da cultura da goiabeira, espaçamento 7,0 x 5,0 m.

Discriminação	Unidade	Ano I - Quant.	Ano II - Quant.	Ano III - Quant.
1. Insumos				
1.1. Mudanças	Um	350	-	-
1.2. Tutores	Um	300	-	-
1.3. Fertilizantes				
• Uréia	kg	150	300	300
• Superfosfato simples	kg	240	-	-

Continua...

TABELA 14. Continuação.

Discriminação	Unidade	Ano I - Quant.	Ano II - Quant.	Ano III - Quant.
• Cloreto de potássio	kg	150	300	30
1.4. Corretivos				
• Calcário	t	2.5	-	-
• Gesso	kg	500	-	-
1.5. Adubo orgânico	3			
• Esterco	M	9	-	-
1.6. Defensivos				
• Oxiclreto de cobre	kg	20	30	35
• Triclorfon	ℓ	20	30	30
• Formicida	kg	50	30	20
• Espalhante adesivo	ℓ	01	02	01
• Óleo mineral	ℓ	01	01	01
• Material para cobertura morta	m ³	6 m ³		
2. Preparo do solo				
2.1. Aração	h/trator	04	-	-
2.2. Gradagem	h/trator	2.0	-	-
2.3. Marcação da área	H/D	3	-	-
2.4. Coveamento	H/D	8	-	-
2.5. Adubação de fundação e cobertura morta	H/D	17	8	8
2.6. Plantio/tutoramento/replântio	H/D	5	-	-
3. Tratos culturais				
3.1. Coroamento	H/D	8 x 3		
3.2. Poda de formação e desbaste	H/D	10		
3.3. Capina mecânica	h/trator	4 x 2	4 x 2	4 x 2
3.4. Cobertura morta	H/D	6	6	-
3.5. Pulverização motorizada	h/trator	6 x 2	6 x 2	6 x 2
3.6. Aplicação calcário e incorporação	h/trator	4		4
3.7. Pulverização manual	H/D	12	12	12
3.8. Irrigação				
• Localizada	H/D	15	15	15
• Aspersão	H/D	50	50	50
3.9. Combate formigueiro	H/D	02	01	01
3.10. Colheita	H/D	-	05	10
4. Outros custos				
4.1. Energia p/irrigação (dependente de cada projeto)				
4.2. Tesoura de poda	Um	02	-	02
4.3. Serrote de poda	Um	02	-	02
4.4. Cordão ou barbante	Rolo	04	-	-
4.5. Caixa colheita (capacidade 20 kg)	Cx.	-	-	80
4.6. Transporte interno	h/trator	05	5	5

milhões. Calculando-se que a estabilização do potencial produtivo ocorra no nível de 20 a 25 t/ha, projeta-se uma renda bruta por hectare

de, aproximadamente, US\$ 10 mil/ha/ano, aos preços de novembro de 1992.

20. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOF, L.; GONZAGA NETO, L.; DANTAS, A.P.; PEDROSA, A.C.; SILVA, H.M. Métodos e idade da enxertia para a goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p.375-381.
- ACCORSI, W.R.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C.B. Sintomas externos (morfológicos) e internos (anatômicos) observados em folhas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) de plantas cultivadas em solução nutritiva em carência de micronutrientes. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.17, 1960. p.2-13.
- AMARO, A.A. O mercado interno de fruta *in natura*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p.1172.
- ARAUJO, C.M. Métodos de enxertia para a cultura da goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3, 1975, Itaguaí. **Resumos...** Itaguaí: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1975. p.150.
- ARORA, J.S.; SINGH, J.R. Some effects of foliar spray of ZnSO₄ on growth, yield, and fruit quality of guava (*Psidium guajava* L.). **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, v.39, 1970. p.207-211.
- ASCENSO, J.C.; MILHEIRO, A.V. Técnicas de enxertia: Borbulhia. **Agronomia Moçambicana**, v.7, 1973. p.185-194.
- BLANEY, F.H.; CRIDDLE, W.D. **Determining consumptive use and irrigation requirements**. [s.l.]: United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service and Utah State Engineer, 1961. 93p.
- BOVERY, R.W. Desiccation and defoliation of plants by different herbicides and mixtures. **Agronomy Journal**, v.60, n.6, 1968, p.700-702.
- CARVALHO, A.M.; SCARANARI, H.J.; JORGE, J.P.N. Primeiros resultados de um experimento sobre épocas de poda de frutificação em goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1, 1971. Campinas, SP. **Resumos...** Campinas: SBF, [197-] (s.d.). p.4.
- CASTRO, J.V.; SIGRIST, J.M.M. Matéria-prima. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas, SP). **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2.ed. rev. ampl., Campinas, SP, 1988. Cap. 2, p.121-139.
- CODEVASF. **A CODEVASF e o programa de irrigação do Nordeste (1986-1990)**. PROINE - Um Milhão de Hectares Irrigados. Brasília, DF, 1986. 112p. il.
- CODEVASF. **Frutas brasileiras: exportação**. Brasília, 1989. 352 p.
- DOORENBOS, H.; KASSAN, A.H. **Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos**. Toma: FAO, 1979. 212p. il. (FAO, **Riego y Drenaje**, Paper 33).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). **PNP Fruteiras de clima tropical**. Documento orientador preliminar. Cruz das Almas, BA, 1980. 44p.
- FILGUEIRAS, O. Mercado com sabor de muitos dólares. **Revista Globo Rural**, São Paulo, n.60, p.10-15, out. 1990. Supl. Economia.
- GOMES, W.R.; PÁDUA, T.; DUARTE, G.S.; FERREIRA, J.J. Efeito da intensidade e época de poda na produção de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. I.A C-4. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas, RS: SBF, 1979, v.3, p.997-1000.
- GONZAGA NETO, L.; ABRAMOF, L.; BEZERRA, J.E.F.; PEDROSA, A.C.; SILVA, H.M. Seleção de cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) para consumo ao natural na região do Vale do Rio Moxotó, em Ibimirim, PE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, n.2, p.63-66, 1987.
- GONZAGA NETO, L. **Cultura da goiabeira**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1990. 26p. (EMBRAPA-CPATSA Circular Técnica, 23).
- GONZAGA NETO, L. **Estudos de métodos de produção e de enxertia da goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. Viçosa: UFV, MG, 1982. 51p. Tese de Mestrado.
- GURGEL, J.T.A.; SOUBIHE SOBRINHO, J.; MALAVOLTA, E.; LEME JUNIOR, J. Fatores que afetam a determinação de vitaminas "C" em goiaba. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, SP, v.8, p.399-432, 1951.
- GUROVICH, L.A. **Aspectos generales de pesquisa en manejo de agua y suelo en relación a su adaptación a problemas actuales y potenciales de la producción en areas irriga-**

- das del Nordeste. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1978. 13p.
- HAMILTON, R.A. The propagation of guava by fork budding. **Ceiba**. Tegucigalpa, Honduras, v.6, p.23-30, 1975.
- HOEHNE, F.C. **Frutas indígenas**. São Paulo: Instituto Botânico, 1946. 88p. (Instituto Botânico, Publicação Série D). 88p.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas, SP). **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. rev. ampl., Campinas, 1988. (ITAL Série Frutas Tropicais, 6). 224p. il.
- IPA. **Projeto Fruticultura. Relatório Anual de Pesquisa - 1986**. Recife, 1987. 57p.
- KOLLER, O.C. **Cultura da goiabeira**. Porto Alegre: Agropecuária, 1979. 44p.
- LOPES, J.G.V.; MANICA, J.; KOLLER, O.C.; RIBOLDI, J. Efecto de seis épocas en la producción de guayaba (*Psidium guajava* L. en Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Fruits**, v.39, n.6, p.393-397, 1984.
- MAIA, M.L.; GARCIA, A.E.B.; LEITE, R.S. da S.F. Aspectos econômicos da produção e mercado. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas, SP). **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. rev. ampl., Campinas, SP, 1988. Cap. 4, p.177-224.
- MARANCA, G. **Fruticultura comercial**: mamão, goiaba, abacaxi. São Paulo: Nobel, 1981. 118 p.
- MARTINEZ JUNIOR, M.; PEREIRA, F.M. Ação de diferentes herbicidas pré-emergentes no controle de ervas daninhas na cultura da goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1983, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: SBF/EMPASC, 1983, v.2, p.472-476.
- MARTIN, A. Industrialização da goiaba. **Boletim do Centro Tropical de Pesquisa e Tecnologia de Alimentos**, v.12, p.37-54. 1967.
- MEDINA, J.C. Goiaba I - Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas, SP). **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. rev. ampl., Campinas, 1988. Cap. 1, p.1-20.
- MEDINA, J.C. Goiaba I - Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas, SP). **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. rev. ampl. Campinas, 1988, p.1-120. (ITAL. Série Frutas Tropicais, 6).
- MORGANTE, J.S. **Moscas-das-frutas (Tephritidae)**: características biológicas, detecção e controle. Brasília: Secretaria Nacional de Irrigação, 1991. (Brasil. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Boletim Técnico de Recomendação para Perímetros Irrigados do Vale do São Francisco, 2).
- NUNEZ RAMOS, G. La guayaba: fruta para consumo y exportación. **Revista Nacional de Agricultura**: Bogotá, Colômbia, v.62, n.753, p.8-11. 1968.
- OCHSE, J.J.; SOULE JUNIOR, M.J.; DIJKMAN, M.J.; WEHLBURG, C. **Tropical and subtropical agriculture**. New York: Mac Millan, 1966.
- ORLOV, D. **Manejo y control del riego en plantaciones de árboles frutales**. [s.l.], Servicio de Campo, Ministério da Agricultura de Israel, 1985. 46p.
- PAULA, R.D. de. Goiaba e seus produtos, grandes fontes de vitamina C. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 3, 1950, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Química, 1950. p.207-215.
- PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JUNIOR, M. **Goiabas para industrialização**. Jaboticabal, SP: UNESP, 1986. 142 p. il.
- PUNTES, J. Resultados del uso de los herbicidas dalapon y asulam en cultivares de guayaba en distintas regiones de Cuba. **Agrotécnica de Cuba**, v.15, n.2, p.131-140, 1983.
- QUEIROZ, E.F. de; KLIEMANN, H.J.; VIEIRA, A.; MARTINELLI RODRIGUES, A.P.; GUILHERME, M.R. Nutrição mineral e adubação da goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: HAAG, H.P. **Nutrição mineral e adubação de fruteiras tropicais no Brasil**. Campinas, SP: Fundação Gargill, 1986. p.165-187.
- RAJPUT, C.B.S.; SINGH, N.P.; TIWARI, J.P. Effect of potash on yield attributes of guava (*Psidium guajava* L.). **Indian Journal of Horticulture**, v.35, n.1, p.19-22. 1978.
- RATORE, D.S. Effect of season in the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. **Journal of Horticultural Science**, v.51, n.1, p.41-47. 1976.
- RIBEIRO, I.J.A.; SUGIMORI, M.H.; RODRIGUES NETO, J.; YAMASHIRO, T.; PIZA JUNIOR, C. de T.; PRATES, H.S.; FREDIANI, A.J.A. **A bacteriose da goiabeira**. Campinas: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, CATI, 1985, 13p. (CATI. Instruções Práticas, 231).
- RUEHLE, G.D. El cultivo de la guayaba en la Flórida. **Agriculture Tropical**, v.20, n.10, p.555-564, 1964.
- SCALOPPI, E.J. Critérios básicos para seleção de sistemas de irrigação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v.12, n.139, p.54-63, 1986.
- SHIGEURA, G.T.; BULLOCK, R.M.; SILVA, J.A. Defoliation and fruit set in guava. **Horticultural Science**, Hawaii, v.6, p.590, 1975.
- SINGH, J.R.; SCRIVASTAVA, H.C. Propagation of guava by budding. In: **Tropical Agriculture**, Manila, v.40, p.71-73. 1963.
- SINGH, N.P.; RAPUT, C.B.S. Effect of phosphorus on yield attributes and quality of guava (*Psidium guajava* L.). In: **Indian Journal of Horticulture**, v.34, n.2, p.120-125. 1977.
- SINGH, R.; SEHGAL, O.P. Studies on the blossom biology of

- Psidium guajava* L. (guava); 2, Pollen studies stigmatal receptivity pollination and fruit set. **Indian Journal of Horticulture**, v.25, p.52-59, 1968.
- SINGH, R.R.; JOON, M.S.; DAULTA, B.S. A note on the effect of foliar spray of urea and acid boreal on physical chemical composition of guava fruits cv. Lucnow-49. **Haryana Journal of Horticultural Science**, v.12, n.1/2, p.68-70, 1983.
- SOUBIHE SOBRINHO, J. **Estudos básicos para o melhoramento da goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. São Paulo: ESALQ, 1951. 166p. Tese de Doutorado.
- SOUBIHE SOBRINHO, J.; GURGEL, J.T.A. Taxa de panmixia na goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Bragantia**, v.21, n.2, p.15-20, 1962.
- TEIXEIRA, S.L. **Cultura da goiabeira**: subsídios para planejamento e orientação técnica da cultura, Viçosa, MG: UFV, 1970. 15p.
- VIRMEIREN, I.; JOBLING, G.A. **Riego localizado**. Roma: FAO, 1986. 203p. Paper n.36.
- YAGI, M.I.; SALIH, O.M.; SALIH, S.M. Preliminary investigation on improving the quality of guava in the Sudan. **Sudan Journal of Food Science Technology**, p.11-14, 1977.