

# FRUPEX



Graviola para exportação:  
1994 FL-00721



7439-1

GRAVIOLA PARA EXPORTAÇÃO:  
OS TÉCNICOS DA PRODUÇÃO

**MINISTRO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA:**  
**Synval Sebastião Duarte Guazzelli**

**SECRETÁRIO EXECUTIVO:**  
**Ricardo Alves da Conceição**

**SECRETÁRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL:**  
**Rui Luiz Vaz**

**REPRESENTANTE DO IICA NO BRASIL:**  
**Victor Eduardo Machinea**

**EQUIPE TÉCNICA DO FRUPEX:**

**Andres Troncoso Vilas**  
Gerente Geral do FRUPEX

**Antônio Fernando Carraro**  
Consultor em Mercado Externo

**José Márcio de Moura Silva**  
Consultor em Tecnologia de Produção de Frutas

**Marcelo Mancuso da Cunha**  
Consultor em Fitossanidade

**Henrique Pizzolante Cartaxo**  
Consultor em Treinamento e Difusão Tecnológica

**Lincoln da Silva Lucena**  
Consultor em Articulação Institucional

**Maria Clotilde Campos de Melo**  
Secretária Executiva

**COORDENADOR DO PROGRAMA III/IICA:**  
**Roberto González**

**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**

# **GRAVIOLA PARA EXPORTAÇÃO: ASPECTOS TÉCNICOS DA PRODUÇÃO**

**Alberto Carlos de Queiroz Pinto**  
**Euzébio Medrado da Silva**

EMBRAPA - SPI  
Brasília, DF  
1994

Série Publicações Técnicas FRUPEX, 7

Copyright 1994 MAARA/SDR

Responsável pela Edição: José Márcio de Moura Silva

Coordenação Editorial: EMBRAPA-Serviço de Produção de Informação - SPI

Revisão gramatical: Zita Machado Salazar Pessoa

Planejamento gráfico editorial: Marcelo Mancuso da Cunha

Capa: Dilson Honório D'Oliveira

Ilustração da capa: Álvaro Evandro Xavier Nunes

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

FRUPEX

Esplanada dos Ministérios

Bloco D, 9º. andar - sala 939

70043-900 - Brasília, DF

Fone: (061) 218-2523/2497/2156

Fax: (061) 225-2919

Tiragem: 1.000 exemplares

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA

---

Pinto, Alberto Carlos de Queiroz.

Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção / Alberto Carlos de Queiroz Pinto, Euzébio Medrado da Silva; Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. - Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994.

41p. - (Série Publicações Técnicas FRUPEX; 7).

1. Graviola - Exportação. 2. Graviola - Produção. I. Silva, Euzébio Medrado da. II. Brasil. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Desenvolvimento Rural. Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. III. Título. IV. Série.

AGRIS 1105

F01

CDD 634.41

---

## **TÉCNICOS QUE PARTICIPARAM DA VALIDAÇÃO DO DOCUMENTO:**

**JOSÉ MÁRCIO DE MOURA SILVA**  
FRUPEX-SDR - Brasília, DF

**ALBERTO CARLOS DE Q. PINTO**  
EMBRAPA/CPAC - Brasília, DF

**RYOSUKE KAVATI**  
SAA/CATI - Campinas, SP

**RAIMUNDO S. DE CARVALHO**  
VALEXPOR - Petrolina, PE

**FRANCISCO DAS CHAGAS SANTOS ROCHA**  
Fazenda Bom Ind. e Com. Ltda. - Trairi, CE

**NILTON T.V. JUNQUEIRA**  
EMBRAPA/CPAC - Brasília, DF



# 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 **Graviola 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 DENACOOOP 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, que buscam acesso a tecnologias, mercados e investimentos.

O autor da obra é o Engenheiro-agrônomo Alberto Carlos de Queiroz Pinto, pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, formado na Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, com mestrado em Fruticultura de Clima Tropical pela Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, Lavras, Minas Gerais, e com Doutorado (Ph.D) em Horticultura pela Texas A & M University, College Station, Texas, USA. O co-autor é o engenheiro-Agrônomo Euzébio Medrado da Silva, também pesquisador do CPAC, formado na Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco, Juazeiro, Bahia, com Mestrado em Ciência da Água pela Universidade da Califórnia, Davis, USA, e com Doutorado (Ph.D.) em Engenharia de Irrigação pela Universidade do Arizona, Tucson, USA.

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, 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





## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Dr. Nilton Junqueira (Doutor em Fitopatologia) e à Eng<sup>a</sup>.-Agr<sup>a</sup>. Maria Alice Sombra (M.Sc. em Entomologia), pela cessão de alguns diapositivos ("slides") sobre doenças e pragas da gravioleira.



# SUMÁRIO

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introdução .....</b>                                  | <b>11</b> |
| <b>2. Origem e histórico .....</b>                          | <b>11</b> |
| <b>3. Botânica .....</b>                                    | <b>12</b> |
| <b>4. Clima e solo .....</b>                                | <b>13</b> |
| <b>5. Escolha da variedade ou cultivar .....</b>            | <b>13</b> |
| <b>6. Propagação .....</b>                                  | <b>14</b> |
| <b>7. Instalação do pomar .....</b>                         | <b>16</b> |
| 7.1. Preparo do solo .....                                  | 16        |
| 7.2. Espaçamento .....                                      | 17        |
| 7.3. Coveamento e plantio .....                             | 18        |
| <b>8. Tratos culturais .....</b>                            | <b>19</b> |
| 8.1. Podas .....                                            | 19        |
| 8.2. Adubação e nutrição .....                              | 19        |
| 8.3. Irrigação .....                                        | 22        |
| 8.4. Pragas e seu controle .....                            | 24        |
| 8.5. Doenças e seu controle .....                           | 26        |
| 8.6. Ervas daninhas e seu controle .....                    | 28        |
| <b>9. Biologia floral e polinização .....</b>               | <b>29</b> |
| <b>10. Floração, frutificação e produção .....</b>          | <b>30</b> |
| <b>11. Colheita e armazenamento .....</b>                   | <b>31</b> |
| <b>12. Composição do fruto .....</b>                        | <b>33</b> |
| <b>13. Processamento e uso na agroindústria .....</b>       | <b>34</b> |
| <b>14. Mercado .....</b>                                    | <b>35</b> |
| <b>15. Custo de implantação e manutenção do pomar .....</b> | <b>36</b> |
| <b>16. Referências bibliográficas .....</b>                 | <b>39</b> |



# 1. INTRODUÇÃO



A graviola (*Annona muricata* L.) é uma fruta tropical importante, de grande destaque nos mercados frutícolas da América do Sul, América Central e Caribe. A Venezuela, país maior produtor desta fruta na América do Sul, possui hoje uma área plantada com gravioleiras superior a mil hectares.

Embora no Brasil a gravioleira venha sendo citada pela literatura desde o início do século (Correa, 1931), sua importância comercial em termos de mercado interno e de exportação ainda é muito pequena, e o interesse em explorá-la, bastante recente (Calzavara & Muller, 1987; Lopes, 1987).

Apesar de não dispor de dados estatísticos, é notória a demanda crescente de polpa de graviola tanto no mercado interno brasileiro como no mercado europeu. Esse incremento da procura motivou os fruticultores e empresários brasilei-

ros, principalmente da região Nordeste, a promoverem o cultivo racional desta fruta. A Fazenda Bom (com 140 ha plantados com gravioleiras), em Trairi, Ceará, é o melhor exemplo de produção dessa anonácea no Nordeste brasileiro.

A crescente demanda e interesse pela graviola, por parte do consumidor e da indústria de suco, já justifica a sua inclusão no rol das frutas tropicais brasileiras de excelente valor comercial. São escassos, entretanto, os dados sobre a exportação, os resultados de pesquisas e as informações técnico-científicas sobre o cultivo e a produção de graviola no país.

Este trabalho descreve os problemas comumente encontrados no cultivo da gravioleira. Além disso, cita as pesquisas e informações técnicas disponíveis no Brasil e no mundo úteis aos fruticultores e empresários no cultivo e na produção racional da graviola para exportação.

## 2. ORIGEM E HISTÓRICO

A graviola é citada como sendo originária das terras baixas da América Tropical, mais precisamente da América Central e dos vales peruanos (Popenoe, 1939; Purseglove, 1968; Fouqué, 1972). Os exploradores espanhóis encontraram-na prosperando abundantemente na região do Caribe e, de lá, a distribuíram para outras áreas tropicais do mundo. A graviola é encontrada tanto na forma silvestre como na forma cultivada, em altitudes que variam do nível do mar a 1.120m, distribuídas do Caribe ao Sudeste do México e Brasil (Morton, 1966). No Brasil, foi introduzida pelos portugueses no século XVI

(Correa, 1931). Atualmente, é uma frutífera de grande importância na região quente e semi-árida do Nordeste.

A graviola possui rica sinonímia nos diferentes países onde é cultivada ou comercializada. Nos países de língua espanhola, por exemplo, é conhecida como guanábano ou guanábana (zapote de viejas no México); soursop nos de língua inglesa, corossolier ou grand corossol na França, durian belanda na Malásia, katu-anodo ou seetha no Ceilão e zuurzak na Holanda (IBPGR, 1980).

### 3. BOTÂNICA

A graviola pertence à família *Annonaceae*, da qual fazem parte cerca de 75 gêneros e mais de 600 espécies. Todavia, somente os gêneros *Annona*, *Rollinia*, *Uvaria* e *Asimina* produzem frutos comestíveis, embora os dois primeiros tenham maior importância comercial, em virtude da qualidade de seus frutos (Cañizares Zayas, 1966).

O gênero *Annona* possui cerca de 60 espécies, e o gênero *Rollinia*, por volta de 20 espécies (Wester, 1913). As anonáceas se caracterizam por produzirem frutos compostos (sincarpos), sendo a graviola (*Annona muricata* L.) uma das frutas mais importantes desse gênero.

A graviola (*A. muricata* L.), por sua vez, pertence ao grupo denominado Guanabani, ao qual também pertencem o araticum-das-montanhas (*A. montana* Macfad), e o araticum-do-brejo (*A. glabra* L.).

A gravioleira tem hábito de crescimento ereto e alto valor na relação altura/diâmetro de copa. Quando adulta, atinge uma altura média de 4 a 8m, com caule único e ramificação assimétrica. As folhas possuem pecíolo curto, são oblongo-lanceoladas ou elípticas, medem 14 a 16cm de comprimento e 5 a 7cm na maior largura; suas nervuras são pouco perceptíveis (Araque, 1971; Cavalcante, 1976).

O que mais distingue a planta da graviola das outras anonáceas, como a pinha (*Annona squamosa* L.), são as flores, que no estágio de "capulho" têm um formato subgloboso ou piramidal. São perfeitas ou hermafroditas (Fig. 1), de cor verde-escura quando em crescimento e verde-clara quando próximas da antese. Em geral, as flores estão distribuídas em pedúnculos curtos axilares ou diretamente no tronco, podendo estar solitárias ou agrupadas, como em alguns tipos de gravioleira. O cálice é formado por três sépalas pequenas e a corola por seis pétalas carnosas formadas por dois verticilos (3+3), sendo o

externo de pré-floração valvar (Fig. 1). Os estames são numerosos, com filetes curtos. Cada um deles possui duas anteras que se abrem longitudinalmente, para lançar os pólenes; os carpelos, que também são numerosos e uniovulados, ajuntam-se em forma de abóbada acima dos estames.

O fruto é uma baga composta ou sincarpo cujo peso oscila de 0,4kg a 10kg. Seu formato varia em função dos óvulos que não foram fecundados. A casca, que é verde-escura quando os frutos estão imaturos e verde-clara quando no ponto de colheita, possui espículas carnosas moles e recurvadas. A polpa é branca e se assemelha a algodão umedecido; é muito sucosa e subácida com sabor e odor acentuados. As sementes medem entre 1 e 2cm de comprimento; têm o peso médio de 0,59g e cor geralmente preta, quando são retiradas do fruto, ficando com coloração marrom-escura a marrom-clara ou castanho após alguns dias fora deste. Raramente, são encontradas em número inferior a 100 por fruto.

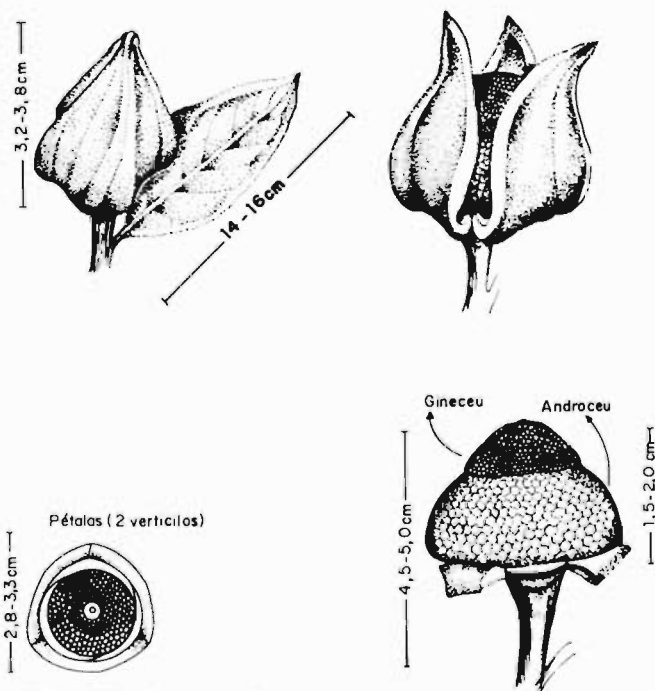


FIG. 1. Flor da gravioleira, dimensões e posição dos aparelhos reprodutores masculino (androceu) e feminino (gineceu).

## 4. CLIMA E SOLO



A gravioleira é a mais tropical das anonáceas, vegeta muito bem em climas A ou Aw da classificação de Köppen, com temperaturas variando de 21°C a 30 °C. Altitudes até 1.200m e precipitações superiores a 1.000mm anuais não parecem ser problemas para a gravioleira, desde que as chuvas não ocorram durante a frutificação (Calzavara & Muller, 1987). A geada e as grandes oscilações de temperatura são os fatores climáticos que mais limitam o cultivo da graviola, que não suporta quedas súbitas de temperatura a menos de 12 °C (Arango, 1975). É exatamente na região quente e úmida do semi-árido nordestino do Brasil, e sobretudo com o uso da irrigação, que a graviola vegeta e produz muito bem.

Com relação ao solo, a gravioleira é pouco exigente em relação ao fator fertilidade, uma vez que mesmo nas areias quartzosas nordestinas – solos pobres e ácidos – seu desenvolvimento é notável (Moura, 1988). Graças ao seu abundante sistema radicular, a gravioleira adapta-se muito bem a diferentes tipos de solo, embora requeira os ricos em matéria orgânica, bem drenados e com pH ligeiramente ácido de 6,0 a 6,5 (Pinto & Genú, 1984). Apesar de não possuir um sistema radicular com raiz pivotante longa, à semelhança de outras fruteiras, a gravioleira prefere os solos mais profundos e de boa aeração, ou seja, sem encharcamento.

## 5. ESCOLHA DA VARIEDADE OU CULTIVAR

Não existe uma variedade de gravioleira que seja portadora de características botânicas e genéticas nitidamente definidas. Nos principais países produtores – Venezuela, Porto Rico e Costa Rica – os inúmeros tipos de gravioleiras encontrados se diferenciam pela forma, sabor e consistência de seus frutos.

Quanto à forma, as graviolas podem ser classificadas como redonda, cordiforme, oblonga ou angular. Com relação ao sabor, existem tipos doces, subácidos e ácidos. O termo doce é apenas relativo ao sabor de outros tipos, pelo fato de a fruta ser menos ácida. Finalmente, há dois tipos de graviola em termos de consistência: frutos de polpa mole e sucosa; frutos de polpa firme e comparativamente seca (Morton, 1966).

A avaliação e a seleção são os estudos mais importantes na identificação dos tipos de gravioleiras portadoras das características de planta e de

frutos agrônômica e comercialmente desejáveis. Como a gravioleira apresenta crescimento de copa ereto, o uso de porta-enxertos ananizantes como o araticum-do-brejo (*Annona glabra* L.), é da maior relevância para a formação de um pomar de plantas com características agrônômicas desejáveis (Pinto, 1975b).

No Nordeste brasileiro predomina a gravioleira nordestina ou crioula de frutos cordiformes pesando entre 1,5 e 3,0kg, com polpa mole, doce a subácida. As gravioleiras colombianas Morada, Lisa e Blanca, introduzidas pela EMBRAPA-CPAC em 1981, são excelentes. A Morada é das três a melhor, com rendimento, aos 6 anos de idade, de até 40kg de polpa por planta/ano obtidos de frutos grandes (3 a 10kg), de forma redonda a cordiforme, polpa firme e sabor subácido a ácido (Fig. 2). Outra característica muito importante da 'Morada' é a sua maior tolerância ao





ataque das brocas do fruto e do tronco, em relação aos outros tipos. A 'Morada' é, pois, um dos tipos de gravioleiras mais indicados para exploração comercial, não só por sua elevada produção, como também pela sanidade e qualidade de seus frutos.



FIG. 2. Fruto da graviola Morada com forma variando de redonda a cordiforme.

## 6. PROPAGAÇÃO

A propagação da gravioleira pode ser feita via semente (sexuada) ou via material vegetativo (assexuada) como, por exemplo, borbulhas ou garfos. O primeiro processo, ainda que muito comum no Brasil, não é recomendável, pois as plantas obtidas podem apresentar variações de porte e rendimento, além de iniciarem a produção tardiamente.

O processo de propagação vegetativa é o mais indicado, por resultar em plantas uniformes e com início de produção mais cedo. Vários são os processos de propagação vegetativa – alporquia, estaquia, enxertia e, mais recentemente, a cultura de tecidos. Destes, a enxertia é o método mais utilizado, seja via borbulha (borbulhia) ou via garfo (garfagem). Este último método (garfagem) é o mais eficiente por apresentar melhor pegamento e desenvolvimento mais rápido do enxerto.

Várias etapas devem ser cumpridas para se chegar à obtenção de uma muda enxertada de excelente qualidade. A primeira preocupação deve ser com a seleção da planta ou espécie que fornecerá as sementes para o porta-enxerto. Em geral o porta-enxerto usado é a própria gravioleira. O

araticum-do-brejo (*Annona glabra* L.) tem sido recomendado como uma excelente espécie para ser usada como porta-enxerto, uma vez que apresenta características genéticas do tipo anão (Fig. 3). Além disso, o araticum-do-brejo não só é totalmente adaptado a solos encharcados como também tem demonstrado boa compatibilidade com a gravioleira, quando usado como porta-enxerto (Pinto, 1975b).



FIG. 3. O araticum-do-brejo (*Annona glabra*) possui porte anão sendo importante para uso como porta-enxerto para gravioleira.





Recomenda-se a adoção dos seguintes critérios gerais na seleção e tratamento das sementes:

a) As plantas-matrizes fornecedoras das sementes devem provir de clones vigorosos, sadios e bem adaptados ao local do plantio.

b) Os frutos, maduros e sadios, devem ser colhidos na planta.

c) As sementes devem ser uniformes, sadias, isentas de danos físicos e colhidas de espécie compatível como porta-enxerto para a graviola.

d) A semeadura deve ser feita imediatamente após o tratamento de imersão das sementes em água fria por 24 horas ou da escarificação da sua porção terminal com lixa N°. 2, a fim de quebrar a dormência exógena e acelerar o processo de germinação, uma vez que as sementes de graviola não respondem ao tratamento de hormônio (Pinto, 1975a).

e) Em caso de armazenamento, as sementes devem ser tratadas com carbaril e oxicleto de cobre, utilizando-se um grama de cada produto por quilograma de semente (Melo et al., 1983). As melhores embalagens são os sacos de papel ou vidros hermeticamente fechados e mantidos à temperatura de 10 °C (Calzavara & Muller, 1987).

A semeadura pode ser feita em canteiros, adotando-se a repicagem posterior, ou diretamente em sacos de polietileno preto. A semeadura direta no saco de polietileno é preferível, por ser mais econômica e rápida, já que evita o trabalho de repicagem. Os sacos de polietileno, de 35cm de altura, 22cm de largura e 0,2mm de espessura, devem ter entre 14 e 18 perfurações de 0,5cm de diâmetro na base para facilitar o escoamento da água excedente da irrigação. Quanto ao substrato, deve-se usar cerca de 6 a 8ℓ/saco de uma mistura peneirada na proporção de duas partes de solo de textura areno-argilosa para uma de esterco curtido de gado. Para cada m<sup>3</sup> dessa mistura deve-se adicionar 200g de calcário dolomítico, 200g de cloreto de potássio e 250-300g de superfosfato simples. Para evitar o desenvolvimento de fungos, o substrato, nos sacos já ar-

rumados, deve ser irrigado com uma solução fungicida de Brassicol na proporção de 100g para 20ℓ de água, utilizando-se 4ℓ/m<sup>2</sup> de sacos (Moura, 1988). A semeadura deve ser feita colocando-se 2 sementes em cada saco na profundidade máxima de 2cm.

A velocidade e o índice de germinação variam com a temperatura ambiente e a idade das sementes. As recém-retiradas do fruto e semeadas no verão (temperatura média de 24 °C) iniciam a germinação entre 20 e 35 dias após o plantio, e até aos 60 dias cerca de 90% delas terão germinado (Calzavara & Muller, 1987). O período de germinação aumenta em baixa temperatura como também com o envelhecimento das sementes (Genú et al., 1992). O desbaste de uma das plântulas mais raquíticas deve ser feito cerca de 30 dias após a germinação, deixando-se apenas uma planta por saco.

Após a semeadura, os sacos devem ser mantidos em viveiro, e dispostos em linhas duplas distantes de 60cm entre si, para facilitar o trabalho do enxertador. A cobertura do viveiro deve ser feita com sombrite, bambu ou folhas de palmeira, de modo que a condição de 50% de luminosidade seja mantida no seu interior.

A operação de enxertia propriamente dita se inicia com a seleção da planta que se quer propagar, que deve ser produtiva, tolerante e/ou resistente a pragas e doenças e gerar frutos de qualidade superior. Em seguida, faz-se a "toalete" do ramo ponteiro ou garfo, cujo diâmetro deve ser semelhante (cerca de 1cm) ao do porta-enxerto. Esta operação consiste na retirada das folhas da parte final do ramo 10 dias antes da enxertia, a fim de acelerar o intumescimento das gemas e promover melhor o pegamento do enxerto.

Os porta-enxertos devem estar prontos para a enxertia aproximadamente um ano após a semeadura ou quando atingirem o diâmetro de cerca de 1cm na altura da enxertia, isto é, entre 20-25cm da base do caule. Os garfos ou ponteiros, medindo aproximadamente 15cm de comprimento, devem ser mantidos em sacos plásticos e à sombra durante a operação de enxertia.



Dois processos de enxertia tipo garfagem são comumente usados na propagação assexuada da gravioleira: no topo em fenda cheia e no topo à inglesa simples. A garfagem no topo à inglesa simples é o processo mais indicado (Fig. 4), por apresentar melhor pegamento do enxerto e proporcionar maior vigor à muda (Ledo, 1991; Lopes et al., 1990), bem como por produzir menor desenvolvimento de fungos na junção do enxerto com o porta-enxerto (Genú et al., 1992).

A enxertia é feita com um corte em bisel a cerca de 25cm do colo do porta-enxerto e outro corte no enxerto (Fig. 4A). Unem-se as duas partes com uma fita plástica transparente de 2,5cm de largura, 20cm de comprimento e 0,01mm de espessura (Fig. 4B). Para evitar o ressecamento do ponteiro, este é coberto com um saco plástico transparente, que é amarrado abaixo da junção entre o mesmo e o porta-enxerto, só devendo ser retirado após a formação das primeiras folhas (Fig. 4C). A fita de plástico será removida depois do pegamento completo do enxerto que, em geral, se dá entre 45 e 60 dias da enxertia (Genú et al., 1992).

As mudas enxertadas devem ser mantidas sob viveiro de sombrite durante pelo menos 30

dias após o pegamento, quando podem ser colocadas a pleno sol. Nesse período de aclimação solar não se deve esquecer a irrigação das mudas, a fim de evitar perdas antes do plantio.

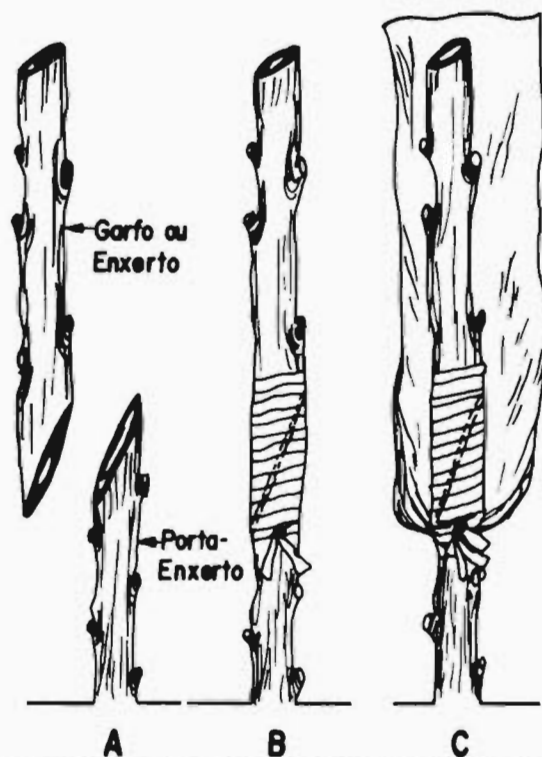


FIG. 4. Etapas do processo de enxertia tipo garfagem no topo à inglesa simples.

## 7. INSTALAÇÃO DO POMAR

### 7.1 Preparo do solo

O preparo do solo para o plantio de gravioleiras compreende as mesmas etapas recomendadas para outras espécies frutíferas perenes. A deruba, destoca, encoivramento e a queima dos restos de madeira constituem, em linhas gerais, as primeiras etapas da instalação do pomar. Nesta etapa de instalação do pomar não se deve esquecer o controle de formigas e cupins de solo. O uso de Mirex isca e cupinícidas específicos devem ser usados no controle de formigas e cupins, respectivamente.

A aração, a gradagem e a correção do solo na profundidade de 30cm devem ser feitas antes das chuvas, ou seja, dois a três meses antes do plantio. Todavia, antes da aração e gradagem, deve-se analisar o solo para determinar seu teor de macronutrientes e de alguns micronutrientes, bem como seu pH nas camadas de 0-30cm e 30-60cm de profundidade. É muito comum a recomendação de cultivos anuais como o da soja, por exemplo, durante pelo menos dois anos, na área do futuro plantio de gravioleiras. Esta recomendação baseia-se no argumento de que o solo assim cultivado fica mais fácil de preparar, além de



enriquecer-se com alguns elementos químicos. A infestação de ervas daninhas, entretanto, é um fator negativo neste caso.

Quando o pomar é irrigado, a análise do teor de Cl, Ca, Mg, K, sulfato e bicarbonato, presentes na água, bem como de seu pH e de sua condutividade elétrica, é fundamental para o projeto de irrigação. Deve-se também localizar os canais de irrigação e fazer um estudo planialtimétrico da área, de modo que as curvas de nível sejam corretamente traçadas.

### 7.2 Espaçamento

O espaçamento para gravioleiras varia de 4m x 4m (625 plantas/ha) até 8m x 8m (156 plantas/ha). Contudo, a decisão quanto ao espaçamento pode tornar-se um tanto complexa, uma vez que irá depender de uma série de fatores. O porte da gravioleira a ser plantada, a topografia e fertilidade da área, tipo de plantio – consorciado ou não, definitivo ou temporário – os tratos culturais e, finalmente, as condições climáticas da região são alguns desses fatores. Para atendê-los, três tipos de plantio são possíveis: quadrangular, retangular e triangular.

Quando o terreno é topograficamente plano, recomenda-se o espaçamento quadrangular de 6m x 6m. Se a área for um pouco acidentada, o espaçamento triangular dará melhor resultado, sobretudo porque contribui para evitar os problemas de erosão que costumam ocorrer nesse tipo de terreno.

Em solos férteis, principalmente os ricos em matéria orgânica, as gravioleiras apresentam desenvolvimento vegetativo exagerado, em vista do que o espaçamento não deve ser inferior a 8m x 8m. Todavia, se o produtor pretender um plantio mais denso, haverá necessidade de podas de formação, a fim de evitar problemas nos tratos culturais.

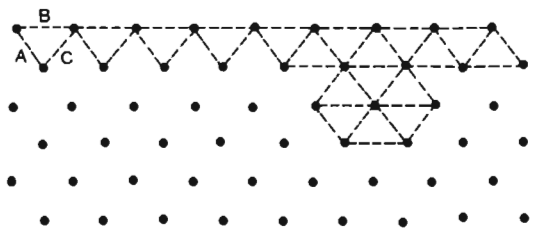
Do ponto de vista econômico, o sistema de consorciação é outro fator importante, quer se trate de fruteiras de ciclo curto, como o mamoeiro, quer se trate de perenes, como o coqueiro. No

Nordeste brasileiro, mais precisamente na Fazenda Bom, em Trairi, Ceará, em condições de solos típicos de areia quartzosa, as gravioleiras no espaçamento 6m x 6m (9 linhas) são consorciadas com coqueiros no espaçamento de 50m x 6m (Fig. 5).

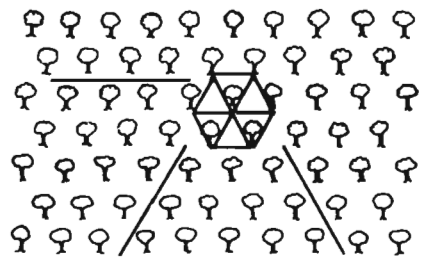


FIG. 5. Plantio consorciado de gravioleira no espaçamento 6m x 6m com coqueiro no espaçamento 50m x 6m.

Nas condições do trópico úmido, onde a precipitação e a umidade relativa são elevadas, Calzavara & Muller (1987) recomendam o espaçamento de 6m x 6m a 7m x 7m, em plantio denominado hexagonal ou em forma de triângulo equilátero o qual facilita bastante a movimentação no pomar (Fig. 6).



Utilização do triângulo no campo



Situação das plantas e facilidades de locomoção no pomar.

FIG. 6. Plantio hexagonal em triângulo equilátero para gravioleira (Calzavara & Muller, 1987).





### 7.3 Coveamento e plantio

Antes de iniciar o trabalho de coveamento deve-se proceder à marcação das linhas de plantio. Uma vez definida as distâncias, diferentes tipos de material podem ser utilizados para marcar as linhas tais como arames, cordas ou mesmo madeira. Numa forma simples de estabelecer um plantio triangular (triângulo equilátero), com as distâncias já dimensionadas, usa-se uma corda fina com argolas nas pontas, as quais serão fixadas em piquetes que indicarão a marcação do local exato das covas.

Feita a marcação das covas, estas serão abertas com enxadão, cavadeira ou perfuradeira com trator. Esta última apresenta maior rendimento por dia de trabalho, embora provoque uma compactação tipo "espelhamento" no perfil da cova, que pode dificultar o crescimento radicular da gravioleira.

As covas devem ter as dimensões de 60cm x 60cm x 60cm, e serem abertas e adubadas 2 meses antes do plantio. Em geral, invertem-se as camadas de solo da superfície e do fundo da cova; usa-se metade do calcário dolomítico com esterco curtido na parte inferior, e a outra metade, com adubo mineral, na porção superior da cova (item 8.2). Este esquema tem sido usado com bons resultados nas condições de cerrado de Brasília-DF (Fig. 7).

O plantio deve ser feito no início das chuvas, com mudas de gravioleiras selecionadas,

bem desenvolvidas e preparadas em sacos de polietileno. Para evitar o destorroamento do substrato, corta-se e retira-se o fundo do saco antes de colocá-lo na cova recém-aberta. Em seguida, já estando assentado dentro da cova, o saco deve ser cortado lateralmente e removido, deixando-se o topo do torrão cerca de 2cm acima do nível do solo. Comprime-se um pouco a terra em volta do torrão de modo a não enterrá-lo demais e permitir que o colo da planta fique acima do nível do solo.

A proteção da muda recém-plantada é feita por meio de uma cobertura morta (sistema "mulching"), para manter a umidade do solo em volta da muda. No preparo desta cobertura, usa-se em geral uma camada de 2-3cm de palha de arroz, capim seco, palha de milho ou mesmo bagaço de cana em volta da planta. Não havendo um sistema de irrigação previamente instalado e ocorrendo um veranico extemporâneo, deve-se fazer uma bacia de aproximadamente 10cm de altura a um raio de 30-40cm do tronco de cada planta. Sobre esta bacia coloca-se a cobertura morta, que é regada semanalmente até que se restabeleçam as chuvas e ocorra o total pegamento da muda.

Ventos fortes durante o período do plantio são geralmente prejudiciais ao bom estabelecimento da muda. Para evitar esse problema, recomenda-se o tutoramento da planta, que consiste no amarrar desta a uma estaca enterrada junto ao seu tronco.

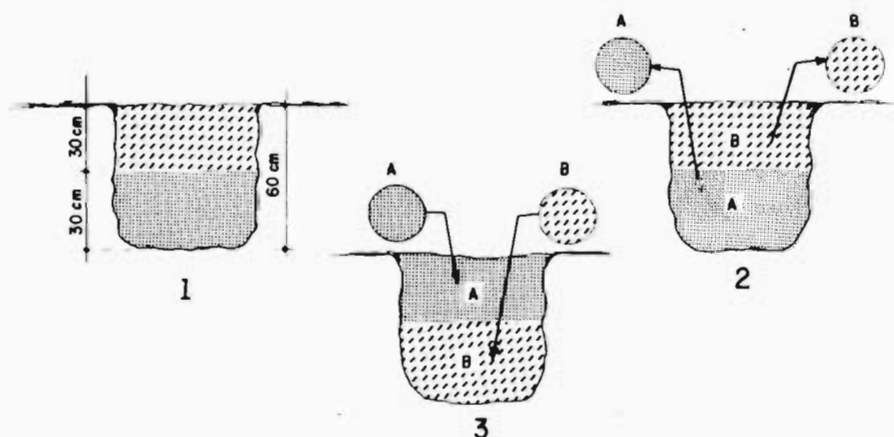


FIG. 7. Abertura e preparo de cova para plantio de gravioleira no Cerrado brasileiro.

## 8. TRATOS CULTURAIS



### 8.1 Podas

Como a gravioleira tem hábito de crescimento ereto, a colheita em plantas com mais de cinco anos torna-se bastante trabalhosa. Por conseguinte, a poda de formação é muito importante para que a copa da planta tome uma forma assimétrica (Araque, 1971; Tencio Campos, 1991). Essa poda é feita cortando-se o broto terminal a uns 60cm do solo, após a planta ter sido levada para o pomar definitivo. Feita a poda, selecionam-se 3 ou 4 brotos bem distribuídos nos últimos 20cm da haste principal, responsáveis pela formação da copa, tendo-se o cuidado de não permitir o crescimento da planta acima de 2,2m de altura (Melo et al., 1983). A poda dos ramos primários a 30cm do ponto de enxertia é indicada por sua importância para o equilíbrio fisiológico e a boa formação da copa da gravioleira (Cañizares Zayas, 1966).

Outro tipo de poda muito importante é a poda de limpeza, que é feita pouco antes das chuvas. Esta poda consiste na eliminação dos ramos com brotações indesejáveis e dos ramos secos, doentes ou praguejados, o que favorece o aumento da produção pela expansão do número de ramos laterais (Cruz Castillo & Torres Lima, 1989).

### 8.2 Adubação e nutrição

A adubação se processa em quatro etapas, sendo a primeira na formação da muda ainda no viveiro ou no saco de polietileno. A segunda adubação é feita na cova durante a instalação do pomar. A terceira se processa no estágio juvenil de crescimento da planta. Finalmente, a adubação de produção, que é feita quando as plantas já são adultas.

Com exceção da adubação no viveiro, as demais devem ser recomendadas com funda-

mento na análise de solo e/ou foliar. Para tanto, procede-se à coleta e preparação da amostra de solo, que é retirada das camadas de 0 a 30cm e de 30 a 60cm de profundidade, de diversos pontos da área de plantio. Em seguida, faz-se uma mistura da terra de cada camada, da qual se retira uma única amostra, pesando cerca de 300g.

A análise foliar presta-se à observação e correção dos níveis nutricionais da planta sendo feita de maneira quase idêntica para a maioria das fruteiras perenes. As amostras de folhas não devem ser feitas nas copas em que se aplicaram fungicida ou que tenham sido molhadas por chuva no dia anterior. Devem provir de gravioleiras homogêneas em idade e representativas do pomar em termos de vigor e sanidade. As folhas devem ser adultas (8 a 9 meses de idade), coletadas com pecíolo da porção mediana da planta e do ramo em volta da copa, retirando-se 4 folhas de 25 plantas, no total de 100 folhas por tipo de gravioleira. Estas folhas devem ser acondicionadas em sacos de papel, preferivelmente.

Como foi dito, a adubação da gravioleira tem início no viveiro de mudas. Deve-se ter bastante cuidado nessa primeira operação, pois é muito comum ocorrerem queimaduras nas folhas em consequência do excesso de adubo no saco de polietileno. O principal elemento nesta fase de adubação é o N e deve ser aplicado no substrato dos sacos em pequenas quantidades (5-10g de sulfato de amônio/planta) a cada 45 dias. O fósforo e o potássio já foram incorporados ao substrato através do cloreto de potássio e do superfosfato simples. Em geral, os micronutrientes são fornecidos pelo esterco usado no substrato.

A adubação da cova deve basear-se na análise de solo do pomar. A fórmula sugerida a seguir tem dado bons resultados nas condições de cerrado: 600-800g de superfosfato triplo + 200g de cloreto de potássio + 200-300g de calcário dolomítico na parte superior da cova e 15kg de es-



terco de curral curtido + 200-300g de calcário dolomítico na parte inferior da cova (Fig. 7).

Embora sejam escassas as informações disponíveis sobre níveis de nutrientes e adubação da graviola nas fases de crescimento e produção, alguns estudos têm mostrado resultados muito interessantes.

Avilan (1975) estudou dois níveis de macronutrientes em folhas de gravioleiras de quatro meses de idade, usando tratamentos completo (normal) e deficiente, em solução nutritiva, com os seguintes resultados em porcentagem:

| Nível      | N    | P    | K    | Ca   | Mg   |
|------------|------|------|------|------|------|
| Normal     | 1,76 | 0,9  | 2,60 | 1,70 | 0,20 |
| Deficiente | 1,10 | 0,11 | 1,26 | 1,08 | 0,08 |

Os resultados dos estudos de Avilan (1975) confirmam os que foram realizados por Araque (1964), mostrando ser a gravioleira uma espécie exigente em fósforo e potássio. Por conseguinte, uma boa fertilização com esses elementos assegura um bom crescimento da planta.

A fórmula 10-15-15 ou 10-13-15 é indicada para o período de crescimento e produção da gravioleira. A adubação nos três primeiros anos deve ser feita trimestralmente, na proporção de 1kg de uma dessas fórmulas por planta. A partir do quarto ano, a quantidade aplicada passa a ser de 4kg por planta, assim parcelada: no início das chuvas; um mês antes da floração; após a formação do fruto, e finalmente no fim da colheita. Na fase de produção, a gravioleira responde muito bem à adubação orgânica - esterco de gado curtido (15kg/planta) ou esterco de galinha (3-4kg/planta).

Todas as adubações citadas são feitas em parte sob a copa da planta, fazendo-se a distribuição e incorporação do adubo cerca de 1/3 para dentro e para fora da projeção da copa (Fig. 8). Essa operação tem sido realizada com bastante eficiência utilizando-se uma grade incorporadora lateral. No caso da aplicação de adubo via folhas, esta é feita principalmente para corrigir deficiências de micronutrientes.

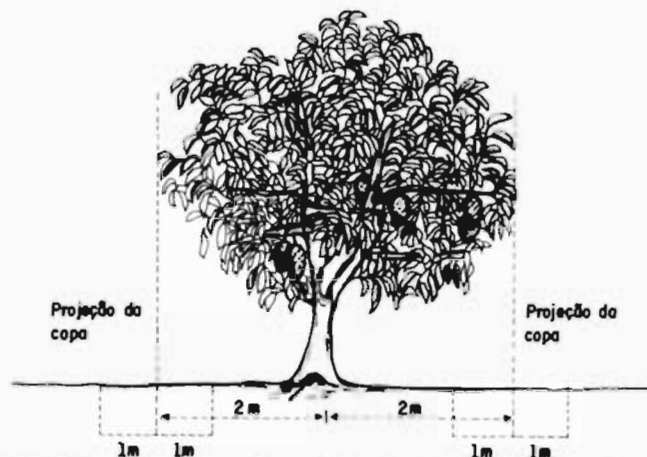


FIG. 8. Posicionamento da aplicação de adubo na área sobcopa da gravioleira.

A fertirrigação, técnica mais eficiente e moderna na aplicação de adubo, se processa via sistema de irrigação. Para melhor realizá-la, é preciso selecionar cuidadosamente o adubo a ser usado, em função tanto da sua solubilidade, como da sua tendência a entupimento e corrosão do sistema de irrigação.

Para determinar a necessidade de um elemento ou íon na adubação de produção de fruteiras, deve-se não só utilizar a análise foliar, mas também a análise da matéria seca do fruto. De posse desses dados, tem-se uma idéia mais clara a respeito da exportação de nutrientes para o fruto, visto como um "depósito metabólico".

Estudos realizados por Avilan et al. (1980) mostram a quantidade média dos elementos exportados pelas diferentes partes do fruto (Tabela 1). Há uma nítida diferença entre o conteúdo dos elementos e as partes do fruto para onde esses elementos foram exportados. Nitrogênio, fósforo, magnésio e zinco são mais exportados pela semente; já a polpa retém a maior quantidade de potássio, cálcio e boro.

Além da perda por lixiviação, o potássio, da mesma forma que o N, é o elemento que apresenta maior perda via exportação pelos frutos (Mengel & Kirkby, 1987).

Avilan et al. (1980) analisaram dados sobre extração de nutrientes numa colheita de 6 371kg de frutos/ha (23kg/planta), com 78% de média de umidade nos frutos colhidos em um pomar com espaçamento 6m x 6m, ou seja, com 277 plan-





tas/ha (Tabela 2). Esses dados confirmam, uma vez mais, a importância do K na adubação da gravioleira em relação aos demais macronutrientes. O fósforo, entretanto, não parece ser tão importante nessa fase de produção como na de crescimento.

**TABELA 1 - Concentrações médias de alguns elementos químicos determinados nas diferentes partes do fruto da gravioleira.**

| Partes do fruto | Elementos   |      |      |      |      |     |    |
|-----------------|-------------|------|------|------|------|-----|----|
|                 | percentagem |      |      |      |      | ppm |    |
|                 | N           | P    | K    | Ca   | Mg   | B   | Zn |
| Casca           | 1,29        | 0,22 | 1,12 | 0,46 | 0,07 | 9   | 39 |
| Polpa           | 1,36        | 0,21 | 1,42 | 0,48 | 0,06 | 10  | 40 |
| Semente         | 1,41        | 0,30 | 0,92 | 0,41 | 0,09 | 5   | 56 |

**TABELA 2 - Extração de nutrientes em uma colheita de graviola e a relação entre os nutrientes extraídos.**

| Produção (kg/ha)                                     |         | Elementos ou íon (kg) |                               |                  |     |      |  |
|------------------------------------------------------|---------|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|------|--|
| P. fresco                                            | P. seco | N                     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Ca  | Mg   |  |
| 6371                                                 | 1401    | 18,9                  | 7,8                           | 19,3             | 6,3 | 0,98 |  |
| Relação                                              |         |                       |                               |                  |     |      |  |
| N : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O |         | 1,0                   | 0,41                          | 1,02             |     |      |  |
| (N = 1)                                              |         |                       |                               |                  |     |      |  |

Além da quantidade de elementos extraídos numa colheita através do fruto, deve-se considerar também os chamados "coeficientes de aproveitamento", que são os seguintes: 70% para N, 20% para P e 50% para K. Assim, para uma colheita de 6.371kg/ha, há uma necessidade de 27kg/ha de N, 34 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 38kg/ha de K<sub>2</sub>O.

O estado nutricional das plantas é, em geral, avaliado mediante a descrição dos sintomas típicos da deficiência de certos elementos. Este é um método prático, rápido e de baixo custo que, juntamente com as análises de folhas e de solo,

constituem uma ferramenta importante no diagnóstico nutricional de uma planta. Atualmente, o "Diagnostic Recommendation and Integrated System" – DRIS, destaca-se como um sistema computadorizado muito eficiente na diagnose nutricional de plantas.

Existem poucos trabalhos sobre a carência de nutrientes em gravioleira no Brasil. Silva et al. (1986) descrevem as seguintes variações dos níveis de nutrientes em folhas de gravioleiras em solução nutritiva:

|         | Completa | Deficiente |
|---------|----------|------------|
| N (%)   | 2,76     | 1,45       |
| P (%)   | 0,14     | 0,06       |
| K (%)   | 2,62     | 0,65       |
| Ca (%)  | 1,24     | 0,63       |
| Mg (%)  | 0,37     | 0,07       |
| S (%)   | 0,16     | 0,12       |
| B (ppm) | 41,00    | 9,00       |

Os sintomas de carência desses nutrientes em gravioleiras em crescimento são os seguintes:

**Deficiência de Nitrogênio:** Retardamento do crescimento da planta, cujas folhas evidenciam uma clorose de tonalidade verde-limão, não apresentam brilho e se mostram enrijecidas, além de caírem com facilidade.

**Deficiência de Fósforo:** As plantas apresentam uma redução no porte; as folhas adultas ficam mais espessas e apresentam uma clorose verde-bronzeada.

**Deficiência de Potássio:** As folhas apresentam um tamanho menor que o normal, e quando adultas mostram bordos cloróticos inicialmente de coloração verde-amarela que se vai tornando ferruginosa; as folhas também caem precocemente.

**Deficiência de Cálcio:** Retardamento do desenvolvimento das plantas e morte prematura das radículas; as folhas adultas murcham e seu ápice volta-se para baixo.

**Deficiência de Magnésio:** Manchas internervurais de clorose amarelada nas folhas mais



velhas; com a evolução da carência, essas manchas convertem-se em necrose foliar.

**Deficiência de Boro:** Morte das gemas apicais e uma correspondente eclosão de gemas laterais, resultando em um superbrotamento; folhas de tamanho reduzido, tendo as mais velhas textura coriácea e limbo com engrossamento das nervuras.

### 8.3 Irrigação

A gravioleira, como espécie natural do trópico úmido, necessita de água para crescer e produzir. Por outro lado, a água em excesso ou encharcamento prejudica sensivelmente seu desenvolvimento normal. Estima-se que a necessidade hídrica da gravioleira é da ordem de 1.000 a 1.200mm/ano. A graviola é um fruto tipo baga cuja polpa contém, quando madura, 85% de água (Tabela 7), um indício importante das necessidades hídricas desta cultura. Em regiões com precipitações igual ou superior a 1.600mm/ano, como o cerrado ou a Amazônia, frutos da graviola Morada chegam a pesar cerca de 10kg. No Nordeste, a mesma gravioleira não produzirá frutos acima de 3kg de peso, se não for adequadamente irrigada.

As necessidades reais de irrigação da gravioleira variam de um local para outro, em função da demanda evapotranspiratória e da deficiência hídrica da região. Em áreas de cerrado – o caso de Brasília – onde parte do período seco (maio a setembro) coincide com a época de temperaturas mais baixas e de menor radiação solar, a necessidade total de água da gravioleira é menor que no Nordeste, onde a demanda evapotranspiratória é maior e o período sem chuvas mais longo. Além do aspecto climático, a própria cultura apresenta necessidades hídricas variáveis ao longo do seu desenvolvimento, as quais chegam ao ponto máximo na fase adulta, em plena produção. Estas especificidades do consumo de água devem ser consideradas na implantação de um pomar de gravioleira irrigada.

As necessidades hídricas de uma cultura – e

no caso específico da gravioleira – podem ser determinadas em nível local por métodos baseados em variáveis climáticas. Como se sabe, a radiação solar, a temperatura, a umidade relativa do ar e a velocidade do vento são fatores determinantes da demanda evapotranspiratória de uma cultura. Os métodos que utilizam informações climatológicas para avaliar as necessidades hídricas de uma cultura estimam o consumo de água de uma forma indireta, tomando por base a evapotranspiração de uma cultura de referência, como a grama e a alfafa, por exemplo, e os coeficientes culturais previamente determinados.

Doorenbos & Pruitt (1984) descrevem os métodos usados na determinação da evapotranspiração de referência da grama e os coeficientes de cultura para várias espécies vegetais. A evapotranspiração de referência para as condições climáticas de Teresina, PI, por exemplo, foi estimada em 6,5mm/dia (Hancock et al., 1979). Assim sendo, considerando-se um coeficiente médio de cultura de 0,95 – valor atribuído à cultura do cacau – as necessidades de água naquela localidade seriam da ordem de 6,2mm/dia, equivalente a um consumo de 62 mil litros de água/ha/dia, admitindo-se que toda a área estivesse coberta pela cultura considerada. No caso da gravioleira, que é cultivada em um espaçamento relativamente amplo, mantendo-se espaços livres entre as plantas, o consumo de água será menor e diretamente proporcional ao percentual de cobertura do solo pela planta e/ou área molhada pelo método de irrigação empregado.

A escolha do sistema de irrigação, neste caso, desempenha um papel importante no aporte de água necessário ao atendimento das exigências hídricas da cultura. A irrigação por aspersão, por exemplo, que molha toda superfície do solo, fatalmente aplicará água onde a cultura não irá utilizá-la. A água aplicada entre as fileiras de plantas, mesmo adultas, será desperdiçada tanto pela evaporação direta do solo como pelo consumo pelas ervas daninhas. É por isso que os métodos de irrigação localizada, seja a microaspersão, ou o gotejamento, têm-se destacado como as opções



mais viáveis para aplicação de água na fruticultura em geral. Neles, como o próprio nome "irrigação localizada" indica, a água é aplicada apenas em parte da área cultivada, com a qual se reduz as perdas por evaporação e/ou o gasto desnecessário de água com as ervas daninhas. Desta forma, o consumo de água numa área irrigada por microaspersão, em que a cultura recobre 60% da área, ficará reduzido a 3,72mm/dia.

O uso da irrigação localizada, sobretudo a microaspersão, vem sendo preferido nas culturas perenes, por suas vantagens em termo de economia de água, em comparação com a aspersão convencional, e pela pouca exigência de filtração em relação à irrigação por gotejamento. Na microaspersão a vazão dos emissores é maior. Por conseguinte, a filtração só se faz necessária se a água possui materiais em suspensão que podem obstruir as saídas dos microaspersores.

Outros métodos de irrigação mais simples também podem ser utilizados, dependendo das condições econômicas e da quantidade de água disponível. Vale citar o sistema de irrigação bastante rudimentar em funcionamento na Fazenda Bom, no município de Trairi, no Ceará, onde a disponibilidade de água é pequena e a precipitação pluvial situa-se abaixo de 600mm/ano. Trata-se de um exemplo de adaptação de tecnologia às condições econômicas do produtor. Nessa propriedade o pomar de gravioleira foi instalado em um solo classificado como areia quartzosa; a irrigação feita através de condutos de borracha flexível cuja ponta é dotada de um anel de PVC com algumas perfurações de aproximadamente 0,5cm de diâmetro por onde sai a água. Este anel é colocado em volta da planta (Fig. 9) a cada 14 dias, durante 40 min a uma hora, com uma vazão aproximada de 20 litros/hora. O sistema de irrigação descrito é, sem dúvida, bastante simples, embora a quantidade de água seja insuficiente para atender à demanda hídrica ideal para a cultura. Não obstante, a empresa consegue manter uma produção de 42kg de frutos/planta/ano, uma produção considerada muito boa para as condições citadas.



FIG. 9. Sistema de irrigação utilizando-se conduto de borracha flexível e anel de PVC sob condições de areia quartzosa no Nordeste brasileiro.

A irrigação também pode ser utilizada como veículo para a aplicação de produtos químicos em áreas irrigadas. Dentre os produtos químicos disponíveis, os fertilizantes podem ser aplicados via água de irrigação, sem maiores problemas, reduzindo-se o custo da mão-de-obra empregada na adubação e melhorando-se a eficiência de uso do adubo aplicado. Dentre os fertilizantes, a adubação nitrogenada é considerada a mais adequada para aplicação via água de irrigação, sendo a uréia a fonte de nitrogênio mais apropriada para essa finalidade.

Vale salientar que na fertirrigação — nome que tem o método de fertilização via água de irrigação — os nutrientes fornecidos se incorporam imediatamente ao solo para fins de absorção pela planta, o que aumenta a eficiência desse insumo. Além disso, como a irrigação é localizada e apenas parte do solo é explorada pelas raízes das plantas, as dosagens aplicadas tornam-se relativamente mais concentradas do que no processo de adubação tradicional, em que toda a área de projeção da copa da planta pode ser atingida. Por conseguinte, recomenda-se especial cuidado no cálculo das dosagens dos fertilizantes aplicados via água de irrigação. É preciso ter em mente que a área de distribuição do adubo definida pela irrigação localizada poderá ser menor do que a utilizada pelos métodos tradicionais. A aplicação de determinada dose de um fertilizante, que seria normal no processo tradicional, pode tornar-se excessivamente concentrada na irrigação locali-



zada e produzir o desbalanceamento químico do solo, com conseqüências danosas para a planta.

A qualidade da água também é um fator importante na irrigação. A presença de cálcio na água, por exemplo, pode constituir um fator limitante à aplicação de fósforo via irrigação, dada a possibilidade de entupimento dos condutos e emissores, em conseqüência da precipitação do cálcio junto com o fosfato. A presença de outros elementos, como o sódio, pode acelerar o processo de salinização do solo, se houver formação de um lençol freático raso, uma condição que sobrevém quando as irrigações são excessivas e não se dispõe de um sistema efetivo de drenagem interna da água irrigada. Por sua vez, a presença de outros elementos químicos, como o boro e o cloro, podem constituir ameaça de fitotoxicidade. Esses elementos, de modo geral, causam danos fisiológicos à gravioleira no Nordeste brasileiro, quando estão presentes na água de irrigação em teores acima de 80 ppm e 2meq/l, respectivamente.

Outro fator importante a ser considerado, quando se instala um sistema de irrigação, diz respeito ao manejo de água ao longo do ciclo da cultura. Todo projeto de irrigação requer uma estratégia racional de aplicação da água, a fim de que a alocação do recurso hídrico se faça no momento certo e na quantidade adequada para suprir as necessidades hídricas da planta. Quando dimensionado, em termos de sua capacidade de suprir tais necessidades na fase de maior demanda, o sistema de irrigação pode ser manejado de diferentes formas, utilizando-se esquemas de irrigação com intervalos fixos ou variáveis, dependendo do programa de fornecimento de água. Qualquer que seja o esquema utilizado, é preciso dispor de uma metodologia que permita o cálculo aproximado das necessidades hídricas da cultura. A utilização de estratégias de manejo de água bem planejadas normalmente resulta no uso racional da água e em economia de energia.

A definição de uma estratégia de manejo da água pode basear-se na medida de qualquer um dos componentes solo-planta-atmosfera. As estratégias baseadas na medida da evaporação da água

a partir de um tanque-padrão (tanque classe A), por exemplo, consideram que a evapotranspiração pode ser relacionada com a taxa de evaporação de água desse tanque mediante coeficientes de cultura previamente estabelecidos pela pesquisa. Quando o solo é tomado como fator de medida, outros esquemas de aferição podem ser utilizados, seja para determinar o momento certo de irrigar, seja para determinar a quantidade de água a ser aplicada. Neste caso, instrumentos como o tensiômetro, que medem a tensão com que a água é retida no solo, podem perfeitamente ser utilizados para estabelecer a estratégia de manejo da água para a cultura. Por exemplo, uma tensão de 0,6atm aferida na zona de extração máxima de água pode servir como indicação do momento em que se deve irrigar. Por sua vez, a leitura de dois ou mais tensiômetros instalados na zona de exploração do sistema radicular pode perfeitamente indicar a quantidade de água a ser aplicada em determinada irrigação.

Qualquer que seja a metodologia de aplicação de água adotada, é importante ter presente que o manejo adequado de um sistema de irrigação representa a garantia de que a planta receberá a quantidade de água adequada no momento certo. Além disso, é importante saber que ocorrerão reflexos diretos sobre a economia de energia, no uso eficiente da água fornecida e na redução dos riscos de salinização do solo, onde a qualidade da água for limitante.

#### 8.4. Pragas e seu controle

As pragas da gravioleira, apesar de não serem tão numerosas como as que afetam outras espécies frutíferas, pertencem a diversos tipos de insetos, entre os quais estão as coleobrocas, vespas e cigarrinhas. As descritas a seguir, que se distinguem pelo local de ataque à planta, merecem destaque por causarem prejuízos econômicos à gravioleira.

**Broca-do-tronco:** É uma coleobroca (*Cratosomus* spp.) causadora de sérios danos à gravioleira. A fêmea deposita os ovos abaixo da epiderme da planta através de orifícios localiza-



dos nas interseções dos ramos. As larvas abrem galerias no interior do caule; o sistema vascular da planta é afetado, seu crescimento se reduz e ela pode até mesmo morrer quando a infestação é intensa. Um sintoma característico desta praga é a presença de excrementos, de uma exsudação pegajosa escura no tronco e de uma serragem característica que obstrui parcialmente as galerias abertas pela larva (Fig. 10). A larva permanece cerca de 100 dias no interior do tronco e alcança o estágio adulto após viver aproximadamente 50 dias como pupa (Moura, 1988).



FIG. 10. Planta de gravioleira atacada pela broca-do-tronco com sintoma de exsudação pegajosa escura típica.

O controle desta colebroca é feito com a injeção do inseticida NUVAN (base de DDVP) na concentração de 100ml/100 litros de água nas perfurações feitas pelo inseto. O pincelamento do tronco com uma pasta à base de cal extinta (4kg), sulfato de cobre (1kg), enxofre (100g), Diazinon (200g), sal de cozinha (100g) e água (12 litros)

tem sido indicada como uma boa medida de controle desta colebroca (Calzavara & Muller, 1987).

O trabalho genético de seleção dos tipos de gravioleiras menos suscetíveis à broca do tronco é muito importante. Dentre os tipos introduzidos na EMBRAPA/CPAC, algumas plantas do tipo Morada vêm se destacando por sua produtividade e pela menor suscetibilidade a esta colebroca.

O método de controle que emprega plantas-armadilha, como a chamada Maria Preta (*Cordia verbenacea*), tem se revelado outra excelente opção ou complementação no controle das coleobrocas do gênero *Cratosomus* (Silveira & Melo Filho, 1982). A eficiência e a viabilidade do uso desta planta têm sido demonstradas no controle da broca dos citros (Nascimento, 1986). Algumas plantas de Maria Preta vêm sendo testadas no controle da broca na coleção de gravioleiras da EMBRAPA/CPAC, uma vez que as coleobrocas que afetam os citros e as gravioleiras são do mesmo gênero *Cratosomus*.

**Broca do Fruto:** É a mais importante das pragas que afetam a gravioleira, pelos sérios danos econômicos que causa à cultura. Sua forma adulta é uma mariposa da família Stenomatidae (*Cerconota anonela* L.) de coloração branco-acinzentada com reflexos prateados (Fig. 11); mede cerca de 25mm de envergadura e põe os ovos sobre flores e pequenos frutos. A larva, de coloração variável de rosado ao verde-pardo e comprimento de cerca de 20mm ataca e destrói



FIG. 11. Adulto da broca-do-fruto (*Cerconota anonela*) da gravioleira.





graviolas de todos os tamanhos devorando a polpa e o interior das sementes. Os frutos atacados são invadidos por fungos, mostrando-se retorcidos e totalmente enegrecidos (Calzavara & Muller, 1987; Moura, 1988).

Como medida de controle, procede-se à coleta e queima dos frutos atacados que se encontram na planta ou no chão. Em seguida, as inflorescências e os frutinhos sadios devem ser pulverizados com os inseticidas Dipterex PM 80% (à base de Trichlorfon) ou Lebaycid CE. 50% (à base de Fenthion) nas concentrações de 0,20% e 0,15%, respectivamente, a cada 10 dias. O envolvimento dos frutos com saco de papel parafinado é um outro método de controle muito importante.

**Broca da Semente:** Esta praga é muito importante no Nordeste brasileiro, juntamente com as brocas do tronco e do fruto. Também é conhecida como perfurador dos frutos, vespa da graviola (*Bephratelloides maculicollis*) ou, simplesmente, vespinha do fruto da gravioleira (Fig. 12). O inseto adulto põe os ovos sobre a epiderme dos frutos pequenos, em cuja polpa as larvas penetram após a emergência, indo alojar-se no interior das sementes, onde completam seu desenvolvimento. As galerias observadas na polpa dos frutos correspondem aos orifícios de saída dos adultos (Marin Acosta, 1973). Os frutos pequenos, com cerca de 1cm de diâmetro e sementes com 0,8cm já estão sujeitos ao ataque desta praga (Bruner & Acuna, 1967).



FIG. 12. Adulto da broca-da-semente da gravioleira (*Bephratelloides maculicollis*).

O controle é feito com o inseticida Dipterex PM 80%, usado na concentração de 0,2% em pulverizações a cada 10 dias, iniciadas quando os frutos ainda são pequenos. Na Fazenda Bom, o controle da broca da semente é feito, no início, com a imersão do frutinho (2cm largura e 4cm de comprimento) em um copo contendo o inseticida Decis a 0,05%, a cada 12 dias. Quando os frutos já são maiores, o controle pode ser feito por meio de pulverizações até 15 dias antes da colheita. Em alguns casos, o Decis provocou abscisão e queda dos frutos. Um outro método de controle que se tem revelado muito eficiente é o da pulverização dos frutinhos com uma calda inseticida que é preparada diluindo-se 2g de melaço, 2g de sementes de graviola trituradas e 1ml de Azodrin 400 em 20 litros de água.

A larva do lepidóptero *Tecla* sp. causa grandes danos às flores da gravioleira (Fennah, 1937). Outros insetos, como a *Chrisopa* sp., *Enchecopa* sp., *Membracis foliata* e *Saissetia coffeae*, também atacam a gravioleira (Dominguez Gil, 1978; Nunez & De La Cruz, 1982). Estes homópteros, vulgarmente conhecidos como "cigarrinhas", são geralmente associados a formigas e podem ser controlados com inseticidas fosforados sistêmicos, como o Ometoato, que têm ação contra insetos sugadores.

### 8.5 Doenças e seu controle:

As doenças da gravioleira, produzidas por diferentes microrganismos, afetam a planta desde a fase de viveiro até à de produção. As causadas por fungos têm maior importância econômica e serão descritas a seguir.

a) **Doenças que atacam o viveiro:** As mudinhas ainda nos sacos de polietileno estão sujeitas ao ataque dos fungos *Rhizoctonia solani* e *Fusarium* sp. os quais podem causar o tombamento e morte das plântulas. O controle preventivo é feito tratando-se a terra com brometila de metila antes do enchimento dos saquinhos. Como tratamento curativo, pode-se regar o colo das mudas com uma solução de Benlate a 0,1% ou PCNB a 0,5%. Recentemente, identificou-se outro fungo



(*Cylindrocladium* sp.) atacando as raízes das mudas ainda nos sacos de polietileno, causando fendilhamento da região do colo da planta e sua morte posterior (comunicação pessoal do Dr. Nilton Junqueira). Os tratamentos sugeridos para os outros fungos de viveiro podem ser aplicados ao *Cylindrocladium*. Outra doença também importante na fase de viveiro é a Podridão Preta ou Cancro do Enxerto causada pelo fungo *Botryodiplodia theobromae*. Este é um fungo secundário que somente ataca se houver um ferimento ou machucadura na junção cavalo-enxerto. Este pode, entretanto, destruir os tecidos cambiais e provocar a morte das plantas. Seu ataque ocorre na época seca, quando a planta se encontra sob estresse hídrico. O controle é feito com o pincelamento do tronco com uma solução à base de 5g de Benomyl (Benlate), + 400g de cal hidratada + 100ml de óleo de soja em 600ml de água.

**b) Doenças que atacam a planta adulta e/ou frutos:** A antracnose é a mais importante doença da gravioleira; ataca tanto os ramos novos de plantas jovens (Fig. 13) como as flores e frutos ainda pequenos, provocando grande queda destes (Cook, 1975). O fungo responsável é o *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. A antracnose sobrevém mais intensamente quando a umidade relativa e a temperatura são altas, condições que ocorrem geralmente no período das chuvas. Quando o ataque incide sobre os frutos a doença é também conhecida como Podridão Negra. São grandes as perdas que causa na colheita. O controle é feito com pulverizações intercaladas de oxicloreto de cobre (Cupravit Verde na proporção de 200g/100 litros de água) e Benomyl (Benlate a 150g/100ℓ de água) em intervalos de 10 dias (Morales, 1980).

A "Podridão da Casca" da gravioleira é causada pelo mesmo fungo do Cancro do Enxerto, ou seja, o *Botryodiplodia theobromae*. As condições predisponentes e o controle de ambos também são os mesmos.

Uma nova doença relatada recentemente na graviola é a Podridão Parda (*Rhizopus stolonifer* Sac.), que ataca as flores e principalmente os frutos na fase da colheita e pós-colheita. O fungo

penetra através do pedúnculo, causando a podridão parda da polpa do fruto e concluindo com mumificação deste (informação pessoal do Dr. Nilton Junqueira). Não existe ainda um tratamento definido pela pesquisa para o controle desta doença.

Doenças de menor importância têm sido relatadas, dentre as quais "Queima do Fio", causada pelo fungo *Pellicularia koleroga* Cook., a Rubelose causada pelo fungo *Corticium salmonicolor* Berk., a "Podridão Preta" (*Phytophthora* sp) e a Cercosporiose (*Cercospora annonae*).

Outros problemas fitossanitários citados pela literatura são o "Declínio da Gravioleira" e a "Mancha Amarela das Folhas" (Sharma et al., 1985; Kitajima e Santos, 1989). O "Declínio" tem sido associado ao ataque de nematóides do gênero *Gracilacus* (Sharma et al., 1985). As folhas sofrem rápido amarelecimento, com secamento e queda, e as raízes ficam necrosadas na

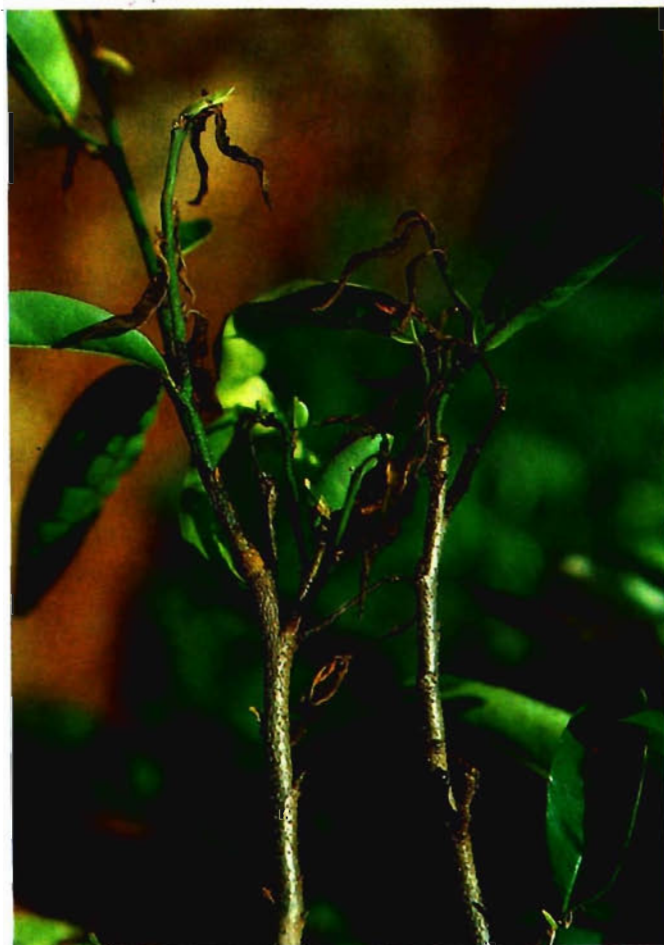


FIG. 13. Sintoma característico do ataque de antracnose em gravioleira jovem.





área atacada pelos nematóides. As plantas morrem com grande rapidez, principalmente na estação seca. O controle deste nematóide é feito com o uso do Temik 10G na dosagem de 10g de p.a./planta. A "Mancha Amarela" é causada por um vírus tipo Rhabdovirus e não parece ser de importância econômica para a cultura da gravioleira.

### 8.6 Ervas daninhas e seu controle

O controle das ervas daninhas visa principalmente a eliminar a competição destas com a gravioleira pela água e pelos nutrientes, o que reduz o crescimento e diminui a produção da cultura.

São escassas as informações da literatura acerca do controle de ervas daninhas em pomares de gravioleira. É possível, entretanto, aproveitar a maioria das recomendações sobre a matéria dirigidas a outras fruteiras perenes e segui-las no cultivo da gravioleira com bastante sucesso.

O controle de ervas daninhas é feito utilizando-se sistemas de manejo que empregam capina manual com enxada, capina mecânica com roçagem ou gradagem e aplicação de herbicidas. O uso de apenas uma dessas práticas ou de duas ou mais pode eventualmente ser recomendado.

A capina manual e a gradagem devem ser executadas com muito cuidado, para não ferir o tronco e as raízes da gravioleira, respectivamente. Como as raízes desta planta são bastante superficiais, os ferimentos que lhes são causados podem resultar em doenças. A capina manual em baixo da copa e à volta da planta é chamada de "coroamento" e deve ser feita numa área de pelo menos 0,5m para fora da projeção da copa.

A roçagem representa outra prática muito importante, não só no controle de ervas daninhas, como na manutenção da umidade em volta da planta. A roçagem no meio das linhas de plantio e a capina na linha das plantas ou o coroamento largo constituem atualmente, a prática mais recomendada no cultivo de gravioleiras (Fig. 14). A gradagem leve feita com implementos laterais

próximo à planta pode substituir a roçagem e ajudar na incorporação do adubo.



FIG. 14. Pomar de gravioleira roçado na entrelinha e cupinado na linha de plantio.

Antes de iniciar o controle de ervas daninhas através do manejo de herbicidas, é necessário que se tenha o conhecimento, obtido na literatura especializada, da família e da espécie das ervas presentes no pomar. Tal informação é necessária devido à especificidade dos herbicidas em relação aos tipos de erva, ou seja, de folha larga e folha estreita. Os chamados herbicidas de pré-emergência devem ser aplicados com cuidado, dada a possibilidade de que produzam efeito fitotóxico nas gravioleiras jovens recém-plantadas.

Vários herbicidas usados nos pomares de diferentes fruteiras também podem ser empregados nos de gravioleiras, dependendo das ervas daninhas ocorrentes e da idade da planta. A partir do primeiro ano do plantio, recomenda-se a aplicação de paraquat (Gramoxone a 1,5-2,0 litros/ha) e glifosato (Roundup na base de 1,0-1,5 litros/ha) nas linhas de plantio, mantendo-se a roçagem nas entrelinhas. A aplicação de herbicidas deve ser feita em horas de menor intensidade de vento, a fim de evitar o contato do produto com a folhagem nova da gravioleira. Estão disponíveis no mercado barras laterais tratorizadas, para aplicação de herbicidas sob a copa, com um sistema de proteção que evita o contato do produto com as folhas da fruteira.

Um método bastante usado em fruticultura é o de cobertura morta ou "mulching", que permite

o controle parcial das ervas e a manutenção da umidade em volta das plantas (Cañizares Zaya, 1966). Este sistema é usado nos dois primeiros anos de plantio a fim de propiciar melhor desenvolvimento da muda. É preciso, porém, ter muito

cuidado ao se usar o "mulching" em terrenos arenosos, dada a tendência das raízes de se concentrarem na superfície do solo. As plantas, por sua vez, tombam facilmente caso ocorram ventos fortes.



## 9. BIOLOGIA FLORAL E POLINIZAÇÃO

As flores da gravioleira são hermafroditas (Fig. 1) e consideradas auto-estéreis em virtude do fenômeno denominado dicogamia protogínica (Figueroa, 1978; Noonan, 1954; Saavedra, 1977). Este fenômeno ocorre quando o estigma está receptivo, porém o pólen ainda não amadureceu e, conseqüentemente, não pode ser liberado pelas anteras.

A gravioleira apresenta um segundo problema na sua biologia floral: a heterostilia. Esse outro fenômeno refere-se à posição do gineceu (órgão feminino de reprodução) acima do androceu (órgão masculino) o que também dificulta a polinização natural. É possível que o formato irregular da graviola se deva à heterostilia. Como os insetos polinizadores não têm um contato uniforme com a área curva do gineceu (Fig. 1), ocorre a formação do fruto composto (sincarpo) irregularmente. Em geral, o florescimento e a produção de anonáceas ocorrem quando a umidade relativa do ar é baixa (Saavedra, 1977).

A posição da flor e o odor de etil-acetato expelido pelo estigma receptivo, que atua como atrativo para os insetos, mostram que a polinização da gravioleira é feita por insetos, ou seja, é entomófila. Um dos poucos insetos citados como polinizador de flores de gravioleira é o coleóptero *Colatus truncatus* (Wester, 1910). Como a abertura das pétalas (antese) das flores da gravioleira se processa muito lentamente, a polinização se torna difícil. Na maioria das vezes o contato do *Colatus truncatus* com o estigma se dá quando este já não se apresenta mais receptivo.

A polinização natural da cherimolia e da

condessa ocorre, sob condições da Flórida, entre 15h30min e 18h e da ata entre 5h e 9h do dia (Wester, 1910). Nas condições do cerrado brasileiro, a antese das flores de gravioleira ocorre, na sua grande maioria, entre 11h e 15h do dia.

Para evitar tanto o problema da dicogamia quanto o da heterostilia e o da lenta abertura das flôres, a polinização artificial pode ser uma excelente solução. A polinização artificial tem ainda a vantagem de não depender dos insetos polinizadores, os quais, além de escassos, são facilmente eliminados com as pulverizações contra os insetos perfuradores de frutos. Embora se trate de uma operação muito lenta e que requer pessoal treinado para executá-la, a polinização artificial alcança 96% de sucesso no vingamento da ata, contra apenas 9% no vingamento natural (Cañizares Zayas, s.d.). A polinização natural de ateiras produz, de um modo geral, 30 frutos/planta/ano de 4 a 5 anos de idade, enquanto a polinização artificial ou controlada chega a produzir 150 a 200 frutos/planta/ano. Em muitas regiões, a polinização controlada é feita durante seis semanas, entre os meses de junho a julho, uma vez que o maior índice de vingamento de frutos ocorre durante esse período do ano.

O processo de polinização controlada em anonáceas tem sido descrito com detalhes por vários autores (Morton, 1966; Noonan, 1954; Cañizares Zayas, s.d.). Estes autores comentam que as flores selecionadas para polinização devem estar situadas na porção basal e média dos ramos. As flores do final do ramo prestam-se apenas para a coleta de pólen, pois estão mais



expostas aos raios solares e recebem menor fluxo de seiva. Em consequência, ainda que fecundadas, ressecam facilmente e não formam frutos. Quando as flores apresentam uma coloração cremosa, o que em geral ocorre na parte da tarde, elas são coletadas e postas em sacos de papel, sendo deixadas em local seco e fresco até a manhã do dia seguinte. Cada flor coletada tem pólen suficiente para polinizar de 6 a 8 flores. Quando o pólen se encontra em boas condições, apresentam-se com uma coloração amarela cremosa.

Usam-se, em geral, frascos de cristal para o armazenamento de pólen.

A polinização propriamente dita deve ser feita pela manhã, quando as flores estão semi-abertas e o gineceu se apresenta pegajoso, o que facilita a aderência do grão de pólen. Com a mão esquerda procura-se separar a pétala a fim de facilitar a penetração do pincel fino de pêlo de camelo impregnado de pólen, com o qual se faz um movimento suave sobre o gineceu.

## 10. FLORAÇÃO, FRUTIFICAÇÃO E PRODUÇÃO

Em geral, as gravioleiras produzidas de semente iniciam a floração no terceiro ou quarto ano do plantio, dependendo das condições climáticas da região. As plantas enxertadas são mais precoces e, na maioria das vezes, iniciam a floração antes mesmo de concluído seu primeiro ano de plantio.

A esterilidade em anonáceas tem sido relatada como decorrente da escassez de flores e do

pequeno número de insetos polinizadores disponíveis (Wester, 1910). Com relação à gravioleira, especificamente, dados sobre plantas com três anos de idade, coletados na região do cerrado do Distrito Federal, parecem indicar que a segunda hipótese é a mais correta (Pinto & Genú, 1984). A floração foi relativamente abundante, porém o maior número de frutos vingados ocorreu na graviola tipo A, com 53% do total de flores etiquetadas (Tabela 3).

**TABELA 3 - Percentagem de frutos vingados e intervalo da antese à colheita de frutos de cinco tipos de gravioleiras nos Cerrados de Brasília, DF. EMBRAPA/CPAC, 1983.**

| Tipo de graviola | Flores (n°.) | Frutos   |      |              |      | Da antese à colheita (dias) |
|------------------|--------------|----------|------|--------------|------|-----------------------------|
|                  |              | Vingados | %    | Não vingados | %    |                             |
| A                | 13           | 07       | 53,4 | 06           | 46,2 | 180 a 199                   |
| B                | 181          | 43       | 23,8 | 138          | 76,2 | 136 a 219                   |
| Blanca           | 23           | 05       | 21,7 | 18           | 78,3 | 170 a 187                   |
| FAO II           | 98           | 10       | 10,2 | 88           | 89,8 | 157 a 203                   |
| Morada           | 59           | 13       | 22,0 | 46           | 78,0 | 172 a 192                   |
| Média            | 74,8         | 15,6     | 26,2 | 59,2         | 73,7 | 163 a 200                   |



A antese das flores teve início a partir de novembro de 1982 e a colheita realizou-se a partir de abril a maio de 1983. Houve, portanto, um intervalo de 5 a 6 meses entre essas duas fases, que foi maior no caso da graviola B.

A baixa frutificação da gravioleira decorre de vários fatores, tais como o tipo de gravioleira explorada, a presença de pragas e doenças que provocam a queda prematura das flores, o clima e os próprios tratos culturais. Estes fatores são também os responsáveis pela grande diversidade de produção mencionada na literatura. Em Porto Rico, por exemplo, uma produção de 5,6 a 9,0t/ha é considerada boa; na Venezuela, 2,0 a 2,5t/ha é tida como uma colheita aceitável (Cruz Castillo & Torres Lima, 1989). Já no Havaí uma produção de 32 toneladas de frutos pode ser obtida em plantio de 384 plantas/ha, com 6 anos de idade (Nakasone, 1972). Em Trairi, Ceará, plantas adultas (8 anos de idade) da gravioleira comum nordestina, sob condições de irrigação, frutificam durante quase todos os meses do ano e chegam a produzir cerca de 10t/ha (238 plantas), ou seja, 42kg de frutos por planta.

Em condições de sequeiro no cerrado de Brasília, Distrito Federal, a graviola Morada frutifica e produz entre abril e setembro com concentração entre junho e julho, tendo uma produção estimada (média de 1983 a 1990) de 8t/ha no espaçamento de 8m x 8m, ou seja, 156 plantas/ha. Comparada com as gravioleiras A, B e FAO II, a Morada produz frutos 1.5 vezes mais

pesado e uma produção média (em t/ha) cerca de 7 vezes maior. No entanto, as gravioleiras B e FAO II apresentam os mais longos períodos de colheita (Tabela 4).

**TABELA 4 - Produção de 6 tipos de gravioleiras introduzidas no cerrado de Brasília, DF. EMBRAPA-CPAC, 1991.\***

| Tipo** | Peso médio de fruto (kg) | Produção média |      | Período de colheita |
|--------|--------------------------|----------------|------|---------------------|
|        |                          | nº fr./planta  | t/ha |                     |
| A      | 2,1                      | 2,7            | 0,9  | 20/6 a 18/08        |
| B      | 1,8                      | 3,2            | 0,9  | 29/5 a 09/11        |
| Blanca | 2,9                      | 7,0            | 3,2  | 04/6 a 08/08        |
| FAO II | 1,8                      | 3,9            | 1,1  | 20/5 a 09/11        |
| Lisa   | 2,7                      | 7,2            | 3,0  | 31/5 a 06/10        |
| Morada | 3,2                      | 16,0           | 8,0  | 23/5 a 24/10        |

\* Espaçamento 8m x 8m (156 plantas/ha).

\*\* Gravioleira A, 5 plantas; B, 7 plantas; Blanca, 2 plantas; FAO II, 13 plantas; Lisa, 6 plantas; Morada, 10 plantas

Em condições de cerrado de Brasília, Distrito Federal, as plantas com frutos de maior peso e com maior rendimento médio de frutos foram aquelas dos tipos selecionados pela EMBRAPA/CPAC, tais como as gravioleiras Morada, Lisa e Blanca. (Tabela 4). Em Abaetetuba, Pará, onde ocorre uma precipitação pluviométrica de 2600mm/ano, as gravioleiras produzem cerca de 40kg de frutos/planta/ano (Calzavara & Muller, 1987).

## 11. COLHEITA E ARMAZENAMENTO

A gravioleira tem colheita esparsa e grande variabilidade na forma dos frutos, em virtude da polinização irregular e da heterostilia. É, pois, muito difícil a seleção dos frutos por tamanho, durante a colheita.

O ponto de colheita da graviola é igualmente difícil de se determinar. Na prática, sugere-se

que os frutos sejam colhidos quando a coloração verde-escuro da casca passar a verde-claro e as espículas se quebrem facilmente. O ponto de colheita também pode ser determinado quando se constata que a polpa está um pouco mole, ao ser o fruto levemente pressionado com o dedo.

Estudos de Lakshminarayana et al. (1974)





mostram que a graviola é um fruto climatérico, ou seja, que atinge o pico de respiração e amadurecimento após sua colheita (Fig. 15). Não se deve, portanto, deixá-lo completar o amadurecimento na planta, não só para evitar sua perda de qualidade, mas também a queda prematura e o esmagamento da polpa, o que a deprecia para o mercado. Durante a colheita, o transporte da graviola é geralmente feito em caixas, nas quais se colocam mais de uma camada de frutos. Para evitar que os frutos fiquem comprimidos e sofram danos recomenda-se o uso de palha, capim seco ou esponja entre as camadas de frutos.

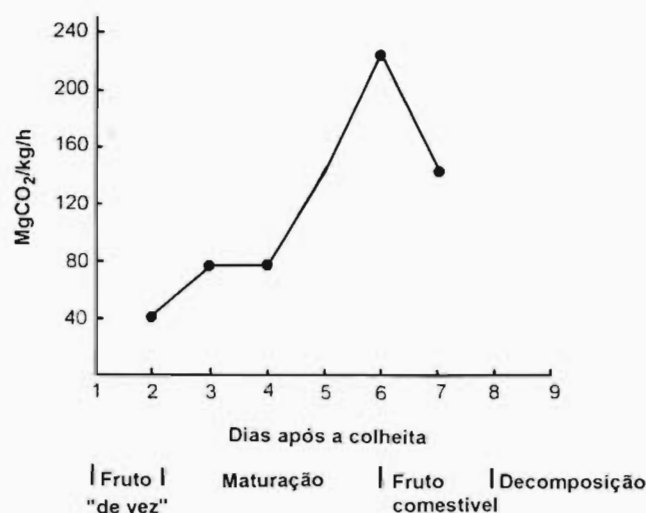


FIG. 15. Padrão de respiração pós-colheita (Lakshminarayana et al. 1974).

As graviolas são colhidas "de vez" e colocadas sobre prateleiras em ambiente controlado a 22°C de temperatura e 40-50% de umidade relativa do ar. Nestas condições de armazenamento as graviolas atingem o pico climatérico por volta do sexto dia, quando se tornam comestíveis. Ao atingirem o climatério, produzem cerca de 230mg de CO<sub>2</sub>/kg/hora, o que ressalta a necessidade de uma boa aeração no local de armazena-

mento (Lakshminarayana et al., 1974). Após o amadurecimento, a graviola permanece comestível por mais 2 dias. Nas condições citadas, a perda de peso é da ordem de 8% durante os 6-7 dias de armazenamento (Fig. 16). Em prateleiras, as graviolas maiores não devem ser colocadas sobre as menores para evitar o esmagamento da polpa.

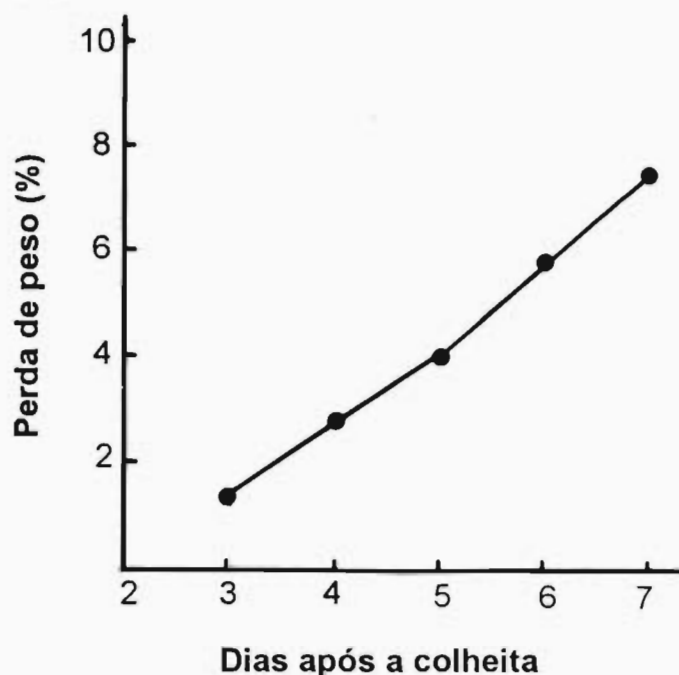


FIG. 16. Perda de peso da graviola após a colheita (Lakshminarayana et al., 1974).

Há uma relação inversa entre o peso da graviola e sua capacidade de perder peso nas condições de armazenamento a 20°C, a 12,5°C ou sob ar condicionado (<10°C). A temperatura de 12,5°C conserva a graviola cerca de 7 dias com uma aceitável qualidade; já sob condições de ar condicionado esse período foi inferior a 3 dias (Flores, 1981). Em períodos de conservação mais longos a casca fica escura e a polpa com péssimo sabor, o que torna o fruto imprestável para o mercado.

## 12. COMPOSIÇÃO DO FRUTO



A ampla literatura consultada cita análises físico-químicas muito discrepantes (Almeida & Valsechi, 1966; Barbosa et al., 1981; Castro et al., 1984; Chan Jr. & Lee, 1975; Pinto & Genú, 1984). Suas causas estão, possivelmente, nos diferentes tipos de graviolas usadas nas análises, no grau de maturação dos frutos e nas condições de armazenamento do fruto (Lakshminarayana et al., 1974).

Os dados da Tabela 5 mostram as variações

**TABELA 5 - Variação nos valores médios das análises físicas de graviola madura.**

| Determinações    | Variação  |       |
|------------------|-----------|-------|
|                  | kg        | %     |
| Peso do fruto    | 1,00-4,20 | 100   |
| Peso da casca    | 0,30-0,60 | 30-14 |
| Peso da polpa    | 0,50-3,50 | 50-83 |
| Peso da semente* | 0,20-0,10 | 20-03 |

\* O número médio de sementes por fruto variou de 81 a 144; cada semente variou em peso de 0,30 a 0,43g.

nos valores das principais características físicas da graviola.

As análises físico-químicas (percentagens de polpa, de casca e de semente, número e peso de sementes, brix, acidez e relação brix/acidez - RBA) de graviolas mostraram também grande variação entre os tipos estudados no cerrado de Brasília, DF (Tabela 6). Os frutos que apresentaram maior rendimento médio de polpa foram os da gravioleira Lisa (82,0%), da gravioleira A (81,6%) e da Morada (80,6%); os frutos da gravioleira FAO II, com 18,2%, e os da Blanca, com 18,1%, mostraram as maiores percentagens de casca. O maior número e peso de sementes foi obtido nos frutos da Morada, embora em termos de percentagem não se tenha detectado diferenças na produção de sementes entre os tipos estudados.

As mais altas RBA foram obtidas nas polpas das graviolas A e Morada mostrando que esses frutos são de melhor sabor e mais palatáveis.

As variações em outras características químicas das polpas de graviolas são também evidentes e podem ser comprovadas pela Tabela 7. Estes dados mostram que no período de maturação, as polpas apresentam um decréscimo nos

**TABELA 6. Características físico-químicas de frutos de 6 tipos de gravioleiras estudadas no cerrado de Brasília, DF, da safra 1989. EMBRAPA-CPAC, 1990.**

| Tipo   | Percentagem |       |         | Sementes |          | Brix<br>% | Acidez<br>% | RBAz |
|--------|-------------|-------|---------|----------|----------|-----------|-------------|------|
|        | Polpa       | Casca | Semente | Nº./fr.  | Peso (g) |           |             |      |
| A      | 81,6        | 15,0  | 3,4     | 127      | 64       | 16,8      | 0,71        | 23,6 |
| B      | 78,6        | 17,8  | 3,6     | 132      | 53       | 13,5      | 0,70        | 19,3 |
| Blanca | 78,3        | 18,1  | 3,6     | 168      | 83       | 15,2      | 0,78        | 19,4 |
| FAO II | 78,2        | 18,2  | 3,6     | 127      | 51       | 13,9      | 0,74        | 18,8 |
| Lisa   | 82,0        | 14,1  | 3,9     | 138      | 78       | 15,3      | 0,92        | 16,6 |
| Morada | 80,6        | 15,8  | 3,6     | 170      | 87       | 14,7      | 0,73        | 20,1 |

z RBA = Relação Brix/Acidez.



percentuais de proteínas, extrato etéreo, cálcio, ferro e fósforo, coincidindo com o aumento da umidade da polpa. Por outro lado, verifica-se um sensível aumento nos percentuais de açúcares reductores (glicose) e não reductores (sacarose) e a queda do teor de amido.

Além da polpa, também a semente da graviola possui ácidos graxos na sua composição, sendo os ácidos oléico (40,94%), linoléico (33,02%) e palmítico (18,98%) os mais importantes. O sabor e odor típicos da graviola devem-se ao amil e geranil caproato. Alguns alcalóides, como a anonina, muricina e muricinina também foram encontrados em sementes de graviola (Morton, 1966). Estes alcalóides são recomendados para elaboração de bio-inseticidas.

**TABELA 7 - Variação nos valores médios das análises químicas da polpa de graviola verde e madura.**

| Determinações                                       | Verde  | Madura        |
|-----------------------------------------------------|--------|---------------|
| pH                                                  | 4,60   | 4,20 - 6,30   |
| Acidez (ác. cítrico-%)                              | 0,36   | 0,86 - 0,92   |
| Umidade (%)                                         | 79,60  | 85,30         |
| Cinza (%)                                           | 0,96   | 0,80          |
| Proteína (%)                                        | 1,30   | 0,62          |
| Fibra (%)                                           | 0,50   | 3,78          |
| Extrato etéreo (%)                                  | 0,40   | 0,30          |
| Amido (%)                                           | 8,20   | 0,92          |
| Açúcares reductores (%)                             | 3,60   | 10,20 - 11,72 |
| Açúcares não reductores (%)                         | 1,20   | 2,60          |
| Matérias graxas (%)                                 | 0,22   | 0,26          |
| Vitamina C (mg/100 g)                               | 16,70  | 10,55 - 30,50 |
| Vitamina A (U.I.)                                   | -      | 20,00         |
| Taninos (mg/100 g)                                  | 250,00 | 225,00        |
| Aminoácidos (mg/100 g)                              | -      | 20,91         |
| Cálcio (mg/100 g)                                   | 56,70  | 41,63         |
| Ferro (mg/100 g)                                    | 2,40   | 0,60          |
| Fósforo(mg/100 g de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 124,30 | 78,40         |
| Potássio (mg/100 g de K <sub>2</sub> O)             | -      | 42,17         |

### 13. PROCESSAMENTO E USO NA AGROINDÚSTRIA

Ao contrário das outras frutas anonáceas, tais como a ata, a cherimólia e a atemoya, a graviola é um fruto que se presta bem à industrialização, em virtude de seu sabor agridoce e do aroma agradável de sua polpa.

As etapas iniciais dos fluxogramas do processamento da polpa e do néctar da graviola assemelham-se bastante (Holanda et al., 1980). Todavia, dada sua demanda e importância no mercado, é sobre o néctar da graviola que se encontram maiores informações e comentários na literatura.

O processamento do néctar da graviola inicia-se com as operações de pesagem, lavagem dos frutos com sorbato de potássio a 0,50% e seleção (Fig. 17). Para acelerar o processo de amadurecimento, os frutos devem ser climatizados

por 72 horas em câmara de maturação contendo o gás acetileno, mantida a uma temperatura de 16°C e umidade relativa do ar de 80%. O tempo necessário ao amadurecimento da graviola é, em média, de 4 dias (Holanda et al., 1980). Uma vez amadurecidos, os frutos são novamente selecionados e em seguida descascados manualmente e despolpados. O despolpamento é feito com a utilização de uma despolpadeira dupla acoplada a um tanque de recepção de polpa. Na Fazenda Bom, em Trairi, Ceará, dados de uma despolpadeira desse tipo (marca Centenário) registram um rendimento de 10t de polpa em oito horas de trabalho (Fig. 18). Para cada 1kg de polpa obtida os seguintes ingredientes devem ser adicionados para a elaboração da calda: 5 litros de água, 0,9kg de açúcar e 0,2g de ácido cítrico.



## PROCESSAMENTO DE NÉCTAR DE GRAVIOLA.

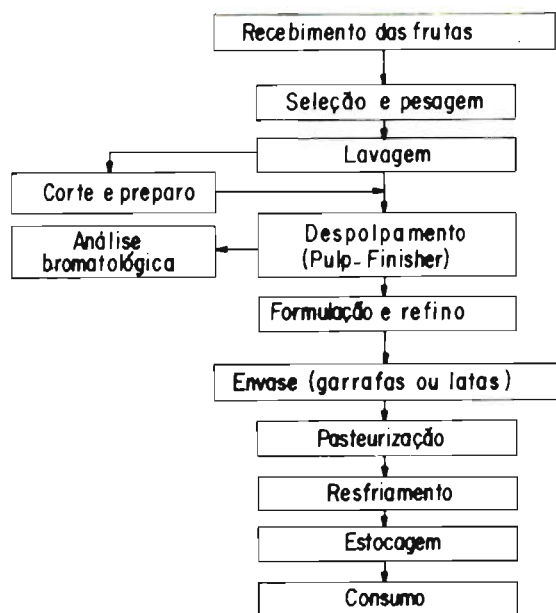


FIG. 17. Fluxograma de processamento de néctar de graviola (Holanda et al., 1980).

A polpa da graviola é de difícil digestão, em virtude do alto teor de celulose (1,8%) que contém. Seu aproveitamento no preparo de sucos, sorvetes e xaropes anti-escorbúticos e diuréticos é, entretanto, excelente. Em Cuba, por exemplo, faz-se uma bebida da polpa da graviola, a cham-pola, que é muito apreciada pelo povo cubano (Popenoe, 1934). Além da polpa, as folhas, a casca do tronco e as sementes da graviola também são muito importantes, pois contêm certos



FIG. 18. Despoldadeira de graviola Centenário possui rendimento de 1,25 ton de polpa/hora.

alcalóides (Rocha et al., 1981), como a "anonina" e a "muricina", que podem ser utilizados na produção de inseticidas (Morton, 1966).

## 14. MERCADO

A exportação da polpa e produtos da graviola tem-se restringido a alguns poucos países, como o México, Porto Rico, Venezuela e Costa Rica. Há anos que a polpa da graviola é servida em restaurantes mexicanos em Nova York e em outras grandes cidades. O xarope de graviola é vendido pela Porto Rico Food Products Corporation com a marca GOYA. Concentrados da polpa de graviola são comercializados na Venezuela

(marca FRICA), enquanto o néctar é vendido para inúmeros países (marca YUKERY). Na Costa Rica, a polpa da graviola e os concentrados congelados desta fruta são vendidos no mercado com a marca OXCART (Morton, 1966).

No Brasil, a produção da graviola concentra-se na região Norte e Nordeste, de onde é exportada para outras regiões do país. Os dados sobre mercado, encontrados na literatura, referem-





se à década de 1980. Nesse período, indústrias de suco e sorvetes, tais como a MAGUARI, GELAR, JANDAIA e MAISA, produziam e processavam a polpa da graviola para ser vendida nos mercado interno e externo. Todavia, algumas dessas indústrias, como a JANDAIA e a MAISA, abandonaram seus plantios de graviola, passando a adquirir o fruto de pequenos produtores locais, e/ou deixaram de processar a polpa da graviola. Esta decisão deveu-se em parte ao elevado custo de produção decorrente da grande incidência de pragas como as brocas do tronco e do fruto. A Fazenda e Agroindústria Bom, talvez seja uma das poucas empresas que ainda mantêm seus pró-

prios plantios de graviola, exportando a polpa congelada para o Sul do país.

Entre 1980 e 1985, a CEASA de Belém do Pará comercializou cerca de 235 toneladas de graviola, enquanto a CEASA de Fortaleza, Ceará, comercializou 485 toneladas, produzidas principalmente nos municípios de Pacajus, Trairi e Redenção (Calzavara & Muller, 1987; Moura, 1988). O grande problema na comercialização da graviola está, entretanto, no transporte dos frutos, que é feito em caminhões sem o devido acondicionamento, resultando em perdas elevadas do produto ao atingir o mercado varejista.

## 15. CUSTO DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO POMAR

Em virtude da existência de poucos pomares explorando a cultura da graviola, há uma grande carência de informações sobre os necessários coeficientes técnicos relativos ao custo para o estabelecimento de um hectare de gravioleira. No entanto, considerando-se que a gravioleira é uma fruteira arbórea perene, os itens constantes nos

custos de instalação e manutenção de um pomar dessa frutífera são, de uma maneira geral, bem similares ao de um pomar de manga. Esses custos mostram uma certa variação do primeiro ao terceiro ano do plantio (Tabelas 8 a 10) quando então, com o início da produção, tornam-se quase estáveis e com pequena variação apenas na adubação.

**TABELA 8. Custo de implantação de 1 ha de pomar de graviola com espaçamento 7m x 7m (1º. ano).**

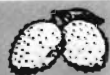
| Discriminação                           | Unid. | Quant. | Custo Unit. (US\$) | Total (US\$) |
|-----------------------------------------|-------|--------|--------------------|--------------|
| <b>1. Mão-de-obra</b>                   |       |        |                    |              |
| <b>1.1. Preparo do solo</b>             | T-h   |        |                    |              |
| • Aração                                | T-h   | 4      | 9.42               | 37.68        |
| • Gradagem                              | T-h   | 2      | 9.42               | 18.84        |
| • Demarcação                            | T-h   | 3      | 4.52               | 13.56        |
| <b>1.2. Plantio</b>                     |       |        |                    |              |
| • Abertura de covas                     | H-d   | 10     | 4.52               | 45.20        |
| • Plantio                               | H-d   | 7      | 4.52               | 31.64        |
| • Replantio                             | H-d   | 2      | 4.52               | 9.04         |
| <b>1.3. Adubação básica e cobertura</b> | H-d   | 17     | 4.52               | 76.84        |

Continua...

TABELA 8. Continuação...

| Discriminação                                 | Unid.          | Quant. | Custo<br>Unit.<br>(US\$) | Total<br>(US\$) |
|-----------------------------------------------|----------------|--------|--------------------------|-----------------|
| <b>1.4. Tratos Culturais</b>                  | H-d            |        |                          |                 |
| • Coroamento                                  | H-d            | 20     | 4.52                     | 90.40           |
| • Capina mecânica                             | T-h            | 8      | 9.42                     | 75.36           |
| • Poda de condução                            | H-d            | 10     | 4.52                     | 45.20           |
| • Tutoramento e marcação                      | H-d            | 6      | 4.52                     | 27.12           |
| • Aplicação de cobertura morta                | H-d            | 6      | 4.52                     | 27.12           |
| <b>1.5. Tratos Fitossanitários</b>            |                |        |                          |                 |
| • Combate a formigueiros                      | H-d            | 2      | 4.52                     | 9.04            |
| • Pulverização manual                         | H-d            | 12     | 9.42                     | 113.04          |
| <b>1.6. Irrigação (microaspersão)</b>         |                |        |                          |                 |
| • Aquisição                                   | Unid.          | 01     | 2,000.00                 | 2,000.00        |
| • Instalação                                  | Unid.          | 50     | 4.52                     | 226.00          |
| <b>1.7. Transporte interno</b>                | T-h            | 5      | 9.42                     | 47.10           |
| <b>1.8. Aplicação calcário e incorporação</b> | T-h            | 4      | 9.42                     | 37.68           |
| <b>2. Insumos</b>                             |                |        |                          |                 |
| <b>2.1. Mudas enxertadas</b>                  | UN             | 275    | 3.77                     | 1,036.75        |
| <b>2.2. Tutores</b>                           | UN             | 250    | .09                      | 22.50           |
| <b>2.3. Fertilizantes</b>                     |                |        |                          |                 |
| • Esterco                                     | m3             | 10     | 9.42                     | 94.20           |
| • Uréia                                       | kg             | 250    | 0.34                     | 85.00           |
| • Superfosfato simples                        | kg             | 450    | 0.36                     | 162.00          |
| • Cloreto de Potássio                         | kg             | 125    | 0.31                     | 38.75           |
| • Adubo foliar                                | ℓ              | 12     | 15.07                    | 180.84          |
| • Calcário dolomítico                         | t              | 2      | 79.36                    | 158.72          |
| • Gesso                                       | kg             | 500    | 0.05                     | 25.00           |
| <b>2.4. Defensivos</b>                        |                |        |                          |                 |
| • Mirex                                       | kg             | 4      | 1.51                     | 6.04            |
| • Thiovit                                     | kg             | 6      | 3.77                     | 22.62           |
| • Cupravit                                    | kg             | 5      | 6.59                     | 32.95           |
| • Dithane                                     | kg             | 5      | 7.14                     | 35.70           |
| • Derosal                                     | kg             | 2      | 30.00                    | 60.00           |
| <b>2.5. Outros</b>                            |                |        |                          |                 |
| • Tesoura de poda                             | UN             | 2      | 13.19                    | 26.38           |
| • Serrote                                     | UN             | 2      | 1.95                     | 3.90            |
| • Cordão ou barbante                          | Rolo           | 3      | 2.83                     | 8.49            |
| • Cobertura morta na superfície da cova       | m <sup>3</sup> | 5      | 6.35                     | 31.75           |
| <b>Total</b>                                  | -              | -      | -                        | <b>4,962.45</b> |





**TABELA 9. Custo de manutenção de 1 ha de pomar de graviola no espaçamento 7m x 7m (2°. ano).**

| Discriminação                      | Unid. | Quant. | Custo Unit. (US\$) | Total (US\$) |
|------------------------------------|-------|--------|--------------------|--------------|
| <b>1. Mão-de-obra</b>              |       |        |                    |              |
| <b>1.1. Tratos culturais</b>       |       |        |                    |              |
| • Adubação de cobertura e foliar   | H-d   | 8      | 4.52               | 36.16        |
| • Capina mecânica                  | T-d   | 8      | 9.42               | 75.36        |
| • Coroamento                       | H-d   | 10     | 4.52               | 45.20        |
| • Condução da planta               | H-d   | 6      | 4.52               | 27.12        |
| <b>1.2. Tratos fitossanitários</b> |       |        |                    |              |
| • Pulverização                     | T-h   | 4      | 9.42               | 37.68        |
| <b>1.3. Irrigação</b>              |       |        |                    |              |
| • Microaspersão                    | H-d   | 2      | 4.52               | 9.04         |
| <b>1.4. Transporte interno</b>     | T-h   | 4      | 9.42               | 37.68        |
| <b>2. Insumos</b>                  |       |        |                    |              |
| <b>2.1. Fertilizantes</b>          |       |        |                    |              |
| • Esterco                          | m3    | 5      | 9.42               | 47.10        |
| • Uréia                            | kg    | 250    | 0.34               | 85.00        |
| • Clorato de potássio              | kg    | 125    | 0.31               | 38.75        |
| • Adubo foliar                     | ℓ     | 30     | 15.07              | 452.10       |
| <b>2.2. Defensivos</b>             |       |        |                    |              |
| • Mirex                            | kg    | 4      | 1.51               | 6.04         |
| • Thiovit                          | kg    | 6      | 3.77               | 22.22        |
| • Derosal                          | kg    | 2      | 30.00              | 60.00        |
| • Manzate                          | kg    | 4      | 7.14               | 28.56        |
| • Carvin                           | kg    | 4      | 28.25              | 113.00       |
| • Cupravit                         | kg    | 4      | 6.59               | 26.36        |
| <b>Total</b>                       | -     | -      | -                  | 1,147.37     |

**TABELA 10. Custo de manutenção de pomar de graviola de 1 ha no espaçamento 7m x 7m (3°. ano).**

| Discriminação                      | Unid. | Quant. | Custo Unit. (US\$) | Total (US\$) |
|------------------------------------|-------|--------|--------------------|--------------|
| <b>1. Mão-de-obra</b>              |       |        |                    |              |
| <b>1.1. Tratos culturais</b>       |       |        |                    |              |
| • Capina mecânica                  | T-h   | 8      | 9.42               | 75.36        |
| • Aplicação de herbicida           | H-d   | -      | 4.52               | 27.12        |
| • Poda de limpeza                  | H-d   | 8      | 4.52               | 45.20        |
| <b>1.2. Adubação</b>               | H-d   | 8      | 4.52               | 36.16        |
| <b>1.3. Tratos fitossanitários</b> |       |        |                    |              |
| • Pulverização                     | T-h   | 16     | 9.42               | 150.72       |
| <b>1.4. Irrigação</b>              |       |        |                    |              |
| • Microaspersão                    | H-d   | 2      | 4.52               | 9.04         |

Continua...



TABELA 10. Continuação...

| Discriminação                      | Unid.          | Quant. | Custo<br>Unit.<br>(US\$) | Total<br>(US\$) |
|------------------------------------|----------------|--------|--------------------------|-----------------|
| 1.5. Colheita (5 t/ha)             | T-h            | 10     | 4.52                     | 45.20           |
| 1.6. Transporte interno            | T-h            | 5      | 9.42                     | 47.10           |
| 2. Insumos                         |                |        |                          |                 |
| 2.1. Fertilizantes                 |                |        |                          |                 |
| • Calcário dolomítico (anal. solo) | t              | 0.5    | 45.00                    | 22.50           |
| • Esterco                          | m <sup>3</sup> | 5.0    | 9.42                     | 47.10           |
| • Gesso (anal. solo)               | kg             | 250.0  | 0.05                     | 12.50           |
| • Uréia                            | kg             | 250.0  | 0.34                     | 85.00           |
| • Superf. simples                  | kg             | 250.0  | 0.36                     | 90.00           |
| • Cloreto de K                     | kg             | 300.0  | 0.31                     | 93.00           |
| • Adubo foliar CAB2 (15 ℓ/planta)  | ℓ              | 5.0    | 15.07                    | 7.35            |
| 2.2. Defensivos (8 ℓ de solução)   |                |        |                          |                 |
| • Dimetoato (3 pulveriz.)          | ℓ              | 4.0    | 10.31                    | 41.24           |
| • Cupravit (2 pulveriz.)           | kg             | 15.0   | 6.59                     | 98.85           |
| • Glifosate                        | ℓ              | 5.0    | 7.53                     | 37.65           |
| • Decis (6 pulveriz.)              | ℓ              | 4.0    | 39.68                    | 74.36           |
| • Espalhante adesivo               | ℓ              | 3.0    | 2.38                     | 7.14            |
| Total - US\$                       | -              | -      | -                        | 1,052.59        |

## 16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. R. de; VALSECHI, O. *Guia de composições de frutas*. Piracicaba: Inst. Zimotécnico, ESALQ, 1966, 16p.
- ARANGO, F.T. La guanábana (*Annona muricata* L.). *Revista Eso Agrícola*, v.21, n.2, p.5-10, 1975.
- ARAQUE, R. *Algunas recomendaciones sobre el cultivo de la guanábana*. Caracas: Consejo de Bien Estar Rural, 1964, p.1-10.
- ARAQUE, R. La guanábana. *Seman*, v.2, p.23-29, 1971.
- AVILAN L.A. Efecto de la omisión de los macronutrientes en el desarrollo y composición química de la guanábana (*Annona muricata* L.) cultivada en soluciones nutritivas. *Agronomía Tropical*, v.25, n.1, p.73-79, 1975.
- AVILAN L.A.; LABOREM, G.E.; FIGUEROA, M.; RANGEL, L. Exportación de nutrientes por una cosecha de guanábana (*Annona muricata* L.). *Agronomía Tropical*, v.31, n.1/6, 1980.
- BARBOSA, W.C.; NAZARÉ, R.F.R.; HASHIMOTO, K. *Estudo bromatológico e tecnológico da graviola e do taperebá*. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1981. 16p. (Boletim de Pesquisa, 32).
- BRUNER, S.C. & ACUNA, S. *Sobre la biología de Bephrata cubensis* Ashm., el insecto perforador de las frutas anonáceas. La Habana: Academia de Ciencias de Cuba/Instituto de Agronomía, 1967. 13p. (Academia de Ciencias de Cuba. Agrícola, 1).
- CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H. *Fruticultura tropical: a graviola*. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1987. 36p., il., (EMBRAPA/CPATU, Documento 47).
- CAÑIZARES ZAYAS, J. *Las frutas anonáceas*. La Habana, Ediciones Fruticusa, 1966. 63p., il.
- CAÑIZARES ZAYAS, J. *La polinización artificial de las flores de algunas especies de plantas anonáceas*. Cuba: Centro Nacional de Experimentación y Extensión Agrícola, [19--]. 11p. (Circular, 95).
- CASTRO, F.A. de; MAIA, G.A.; HOLANDA, L.F.F.; GUEDES, Z.B.L.; FÉ, J.A.M. Características físicas e químicas da graviola. *Pesq. agropec. bras.*, v.19, n.3, p.361-365, 1984.
- CAVALCANTE, P.B. Anonacea. In: \_\_\_\_\_. *Frutas comestíveis da Amazônia*. Manaus: INPA, 1976. p.28-35.
- CHAN JUNIOR, H.T.; LEE, C.W.Q. Identification and determi-





- nation of sugars in soursop, rose apple, mountain apple and surinam cherry. *J. Food Sci.*, v.40, p.892-893, 1975.
- COOK, A.A. *Anonns*. In: \_\_\_\_\_. **Diseases of tropical and sub-tropical fruits and nuts**. New York: Hafner Press, 1975. p.27-30.
- CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1931. v.2, p.484-488.
- CRUZ CASTILLO, J.G.; TORRES LIMA, P.A. **El cultivo de la guanábana: su manejo agronomico**. Venezuela: Universidad Autonoma Metropolitana, 1989. 32p.
- DOMINGUEZ GIL, O.E. Insectos perjudiciales del guanabano (*Annona muricata* L.) en el estado Zulia, Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.4, n.3, p.149-163, 1978.
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. **Crop water requirements**. Rome: FAO, 1984. 144p.
- FENNAH, R.G. Lepidopterous pests of the soursop in Trinidad. **Trop. Agric.**, v.14, n.8, p.244-245, 1937.
- FIGUEROA, M. **El cultivo de la guanábana**. Maracay, Venezuela: [s.n.], 1978. 32p. Trabalho apresentado no I Curso Internacional sobre Fruticultura Tropical, Maracay, 29/10 a 14/11/1978.
- FLORES, G.A.A. Estudios de dinámica de maduración en guanábana (*Annona muricata* L.) **Proc. Trop. Region Amer. Soc. Hort. Sci.**, v.25, p.267-274, 1981.
- FOUQUÉ, A. Espèces fruitières d'amerique tropicale. **Fruits**, v.27, n.1, p.62-72, 1972.
- GENU, P.J.C.; VARGAS RAMOS, V.H.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PINTO, A.C.Q. **Formação de mudas de graviroleiras por enxertia**. Planaltina, DF: EMBRAPA/CPAC, 1992. 8p. (Comunicado Técnico, 28).
- HANCOCK, J.R.; HILL, R.W.; HARGREAVES, G.H. **Potential evapotranspiration and precipitation deficits for Tropical America**. Cali, Colombia: CIAT, 1979. 398p.
- HOLANDA, L.F.F.; MAIA, G.A.; MARTINS, C.B.; MOURA FE, J.A. Estudo do processamento e estabilidade da polpa e nectar da graviola (*Annona muricata* L.). **Ciencias Agron.**, v.10, n.1, p.103-107, 1980.
- INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES - IBPGR. *Annona muricata* L. **Fruits**. Roma, 1980. p.12.
- KITAJIMA, E. W.; SANTOS, A.A. Manchas amarelas em graviola (*Annona muricata* L.) causadas por um rhabdovirus. **Fitopatologia Brasileira**, v.14, n.2, p.120, 1989. (Abstract 043).
- LAKSHMINARAYANA, S.; VELASCO J., S.; SARMIENTO LOPEZ, F.; ANDRADE, R. R. **Investigación preliminar sobre fisiología de postcosecha e industrialización de la guanábana**. México: Comisión Nacional de Fruticultura, 1974. 12p. (Investigaciones Fisiológicas, 4).
- LEAL, F.J. Notas sobre la guanábana (*Annona muricata* L.) en Venezuela. **Proceedings of the Trop. Region, Amer. Soc. Hort. Sci.**, v.14, p.118-121, 1970.
- LEDO, A. da S. **Resposta de três graviroleiras (*Annona muricata* L.) a dois métodos de enxertia**. Viçosa: UFFV, 1991. 52p. Tese de Mestrado.
- LOPES, J.G.V. A cultura da graviroleira. **Informativo da SBF**, v.6, n.2, p.14-15, jul. 1987.
- LOPES, J.G.V.; ALMEIDA, J.I.L.; SILVA, M.G.C. da. Ensaio preliminar com enxertia da graviroleira (*Annona muricata* L.). **Rev. Bras. Frut.**, v.12, n.1, p.7-11, 1990.
- MARIN ACOSTA, J.C. Lista preliminar de plagas de *Annonaceae*, nispero (*Achras zapota* L.) i Guayaba (*Psidium guajava*, L.) en Venezuela. **Agronomia Tropical**, v.23, p.205-216, 1973.
- MELO, G.S.; GONZAGA NETO, L.; MOURA, R.J.M. **Cultivo da graviroleira (*Annona muricata* L.)**. Recife: IPA, 1983. 3p. (Instruções Técnicas do IPA, 13).
- MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. Switzerland: International Potash Institute, 1987. 687p.
- MORALES B., Fernando. Ensayo de fungicidas para el combate de atracnosis en guanábana (*Annona muricata* L.). In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO, 7. San José Costa Rica: IICA, 1980. p.29-30.
- MORTON, J.F. The soursop or guanábana (*Annona muricata* L.). **Proc. of the Florida State Hort. Soc.**, v.79, p.355-366, 1966.
- MOURA, J.V. de. **A cultura da graviola em áreas irrigadas - uma nova opção**. Fortaleza: DNOCS, 1988, 42p. il.
- NAKASONE, H. Y. Production feasibility for soursop. **Hawaii Farm Sci.**, n.1, p.10-11, 1972.
- NASCIMENTO, A.S.; MESQUITA, A.L.; SAMPAIO, H.V. Planta-arnadilha no controle de coleobrocas em citros. **Informe Agropec.**, v.12, n.140, p.13-18, 1986.
- NOONAN, J.C. Review of investigation on the *Annona* species. **Nat. Hort. Mag.**, p.219-224. Oct., 1954.
- NUÑEZ, V.R.; DE LA CRUZ, J. Reconocimiento y descripción de los principales insectos observados en cultivares de guanábano (*Annona muricata* L.) en el Departamento del Valle. **Acta Agron.**, v.32, n.1/4, p.45-61, 1982.
- PINTO, A.C. de Q. Influência de hormônio sobre o poder germinativo de sementes de graviola (*Annona muricata* L.). In: \_\_\_\_\_. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1975a. v.2, p.415-421.
- PINTO, A.C. de Q. Produção e utilização da graviola e pinha. In: SEMI-ANNUAL FIELD PROGRESS REPORT. Bahia: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CEPED), 1975b. Appendix VII - A, p.1-8, (Relatório Técnico).



- PINTO, A.C. de Q.; GENU, P.J.C. Contribuição ao estudo técnico-científico da graviola (*Annona muricata* L.). In: \_\_\_\_\_. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis, SC. *Anais...* Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura/EMPASC, 1984. v.2, p.529-546.
- POPENOE, W. The anonaceous fruits; the soursop. In: \_\_\_\_\_. *Manual of tropical and subtropical fruits*. New York: MacMillan, 1934. Cap. 5, p.182-186.
- POPENOE, W. *Importantes frutas tropicais*. Washington: União Pan-Americana, Dept. de Cooperação Agrícola, 1939. 29p.,il. (Série Agricultura, 81/82).
- PURSEGLOVE, J.W. Other useful products: Annonaceae. In: \_\_\_\_\_. *Tropical crops; dicotyledons*. London, Longman, 1968. p.624-625.
- ROCHA, A.I.; REIS LUZ, A.I.; RODRIGUES, W.A. A presença de alcaloides em espécies botânicas da Amazônia. III- Annonaceae. *Acta Amazônica*, v.11, n.3, p.537-541, 1981.
- SAAVEDRA, E. Influence of pollen grain stage at the time of hand pollination as a factor on fruit set of cherimoya. *Hortscience*, v.12, n. 2, p.117-118, 1977.
- SHARMA, R.D.; PINTO, A.C.de Q.; LOOF P.A.A. Declínio da gravioleira (*Annona muricata* L.) sob condições de Cerrado do Distrito Federal. *Nematologia Brasileira*, v.9, p.38, 1985. Fascículo Único.
- SILVA, A.Q.; SILVA, H.; ROQUE M.L.; MALAVOLTA, E. Nutrição mineral da graviola (*Annona muricata* L.). I. Sintomas de carências nutricionais. In: \_\_\_\_\_. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. *Anais...* [S.l.]: Sociedade Brasileira de Fruticultura/EMBRAPA, 1986. v.2, p.297-301.
- SILVEIRA, T.S.; MELO FILHO, J.F. A coleobroca e a planta maria-rezadeira. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia, 1982. 11p.
- TENCIO CAMPOS, E. *Recomendaciones técnicas para el cultivo del guanábano en la región atlántica de Costa Rica*. [S.l.]: Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1991. 22p.
- WESTER, P.J. Pollination experiments with annonas. *Terrey Bull.*, v.37, p.529-539, 1910.
- WESTER, P.J. Annonaceous possibilities for the ant breeder. *Phillip. Agric. Rev.*, v.6, n.7, p.312-332, 1913.

---

## **PROGRAMA DE APOIO À PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE FRUTAS, HORTALIÇAS, FLORES E PLANTAS ORNAMENTAIS - FRUPEX**

Vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Rural do Ministério e apresentado como um Programa Mobilizador, o FRUPEX desenvolve ações de conscientização, motivação e articulação junto a órgãos, entidades e associações, tanto do setor público quanto da área privada no país e no exterior.

Todas essas ações articulam-se em torno dos seguintes sub-programas:

1 - Pesquisa agrônômica aplicada e transferência de tecnologia, em cooperação com a Embrapa, a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) do Ministério da Ciência e Tecnologia, e entidades estaduais.

2 - Fitossanidade, voltado ao combate de pragas e doenças e ao controle de resíduos químicos, em estreita cooperação com a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), do Ministério da Agricultura, além de universidades, centros de pesquisa, empresas e associações.

3 - Capacitação de recursos humanos, nas áreas de técnicas

agrícolas, gerenciais, e de pós-colheita, em cooperação com o Ministério da Educação e Cultura, Ministério do Trabalho, FINEP, Confederação Nacional da Agricultura e o Sebrae.

4 - Qualidade e produtividade, para certificação da qualidade da fruta brasileira, em parceria com o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (MCT), FINEP, Sebrae, INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia) e outras instituições.

5 - Crédito e financiamento para investimentos, custeio e capital de giro de empreendimento agrícolas e agroindustriais, em parceria com diversas instituições de crédito, do país e do exterior.

6 - Reorientação de perímetros irrigados, para direcioná-los visando a produção competitiva de frutas, hortaliças, plantas e flores ornamentais, em parceria com o Ministério da Integração Regional.

7 - Informações de mercado e promoção comercial em parceria com os Ministérios das Relações Exteriores e da Indústria, Comércio e Turismo.

O FRUPEX atua, por definição, em estreita articulação com as associações representativas do setor privado. Há especial preocupação em assimilar o ponto de vista empresarial no desenvolvimento das atividades. Exemplos dessa filosofia são os convênios firmados pelo Programa com diversas entidades públicas e privadas.

---

## **GRAVIOLA PARA EXPORTAÇÃO**

Este trabalho contém informações sobre a cultura da Graviola relacionadas à fase de produção.

"Graviola para Exportação: Aspectos Técnicos da Produção" é uma valiosa referência para produtores, empresários, pesquisadores, técnicos e estudantes que se dedicam a esta cultura com diferentes níveis de interesse.

