

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

# FRUTICULTURA IRRIGADA



*O produtor pergunta, a Embrapa responde*

**Embrapa**

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas



*O produtor pergunta, a Embrapa responde*

**Embrapa**



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



## ***O produtor pergunta, a Embrapa responde***

*Elder Manoel de Moura Rocha  
Marcos Antônio Drumond*

Editores Técnicos

***Embrapa Informação Tecnológica***  
*Brasília, DF*  
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

vendas@sct.embrapa.br

www.embrapa.br/liv

Produção editorial: Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira*

*Lucilene Maria de Andrade*

*Juliana Meireles Fortaleza*

Supervisão editorial: *Juliana Meireles Fortaleza*

Revisão de texto: *Francisco C. Martins*

Normalização bibliográfica: *Márcia Maria Pereira de Sousa*

Projeto gráfico da coleção: *Mayara Rosa Carneiro*

Editoração eletrônica e arte final da capa: *Mário César Moura de Aguiar*

Ilustrações do texto: *Daniel Brito e Thiago P. Turchi*

Foto da capa: *Lázaro Eurípedes Paiva*

**1ª edição**

1ª impressão (2011): 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Informação Tecnológica

---

Fruticultura irrigada : o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos, Elder Manoel de Moura Rocha, Marcos Antônio Drumond. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 274 p. : il. - (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

ISBN 978-85-7383-510-6

1. Fitotecnia. 2. Citricultura. I. Rocha, Elder Manoel de Moura. II. Drumond, Marcos Antônio. III. Embrapa Semiárido. IV. Coleção.

CDD 634.421

©Embrapa 2011

# Editores Técnicos

## **Elder Manoel de Moura Rocha**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Irrigação e Drenagem, analista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

## **Marcos Antônio Drumond**

Engenheiro florestal, D.Sc. em Ciências Florestais, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

# Autores

## **Alessandra Monteiro Salviano Mendes**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

## **Alineaurea Florentino Silva**

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Fitotecnia/Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

## **Antônio Heriberto de Castro Teixeira**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Ciências Ambientais, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

## **Beatriz Aguiar Jordão Paranhos**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

## **Cícero Antônio de Sousa Araújo**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE

## **Clemente Ribeiro dos Santos**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Clementino Marcos Batista de Faria**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fertilidade do Solo,  
pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Daniela Biaggioni Lopes**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisadora  
do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (DPD),  
Embrapa-Sede, Brasília, DF

**Davi José Silva**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas,  
pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Flávia Rabelo Barbosa Moreira**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Produção Vegetal,  
pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão,  
Santo Antônio de Goiás, GO

**Francisca Nemauro Pedrosa Haji**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Entomologia,  
pesquisadora aposentada da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Francisco Pinheiro Lima Neto**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento  
de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Gilberto Gomes Cordeiro**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Irrigação e Drenagem,  
pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**João Antônio Silva de Albuquerque**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fruticultura de Clima  
Temperado, pesquisador aposentado da Embrapa  
Semiárido, Petrolina, PE

**João Gomes da Costa**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**José Adalberto de Alencar**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitossanidade, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**José Egídio Flori**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia/Manejo e Tratos Culturais, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**José Lincoln Pinheiro Araújo**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Economia Alimentar, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**José Maria Pinto**

Engenheiro-agrícola, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**José Mauro da Cunha e Castro**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**José Moacir Pinheiro Lima Filho**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Ecofisiologia Vegetal, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**José Monteiro Soares**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Joston Simão de Assis**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fisiologia Pós-Colheita, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

### **Lázaro Eurípedes Paiva**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia/Fitotecnia, analista da Embrapa Transferência de Tecnologia/Escritório de Negócios de Petrolina, Petrolina, PE

### **Luís Henrique Bassoi**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Ciências/Energia Nuclear na Agricultura, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

### **Luiz Gonzaga Neto**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia/Produção Vegetal, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

### **Magna Soelma Beserra de Moura**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Recursos Naturais, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

### **Maria Aparecida do Carmo Mouco**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agronomia/Horticultura, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

### **Maria Auxiliadora Coelho de Lima**

Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia Pós-Colheita, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

### **Mirtes Freitas Lima**

Engenheira-agrônoma e engenheira florestal, D.Sc. em Fitopatologia/Virologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

### **Mohammad Menhazuddin Choudhury**

Biólogo, D.Sc. em Ciências Agrárias/Fitopatologia, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Natoniel Franklin de Melo**

Biólogo, D.Sc. em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Patrícia Coelho de Souza Leão**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Patrícia Moreira Azoubel**

Engenheira-química, D.Sc. em Engenharia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Regina Ferro de Melo Nunes**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Produção Vegetal, pesquisadora aposentada da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Rita Mércia Estigarribia Borges**

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Tâmara Cláudia de Araújo Gomes**

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Tarcizio Nascimento**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Teresinha Costa Silveira de Albuquerque**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR

**Wellington Antônio Moreira**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

# Apresentação

Na Embrapa Semiárido, tão importante quanto gerar técnicas e conhecimentos, é torná-los acessíveis à diversidade de segmentos produtivos e econômicos da agricultura brasileira. Integrar os resultados das pesquisas a formas dinâmicas de transferência de tecnologias faz essa instituição contribuir para boas e sustentáveis colheitas, fortalecendo a fruticultura tropical do País.

Integrante da *Coleção 500 Perguntas – 500 Respostas*, este livro não deixa dúvidas do quanto essa Unidade se empenha pela eficácia em suprir demandas de produtores, empresários da agroindústria, agricultores familiares, agrônomos, profissionais vinculados à assistência técnica e de estudantes do ensino médio e superior.

A base do seu conteúdo são perguntas e questionamentos levantados junto a esse público durante eventos organizados pela Embrapa Semiárido, e por meio das cartas e mensagens eletrônicas recebidas no seu Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC).

A maioria das perguntas busca informações sobre manejo das principais fruteiras exploradas nas áreas irrigadas do Submédio do Vale do São Francisco, desde o preparo do solo à racionalização do uso de água na irrigação, controle de pragas e doenças, pós-colheita e comercialização.

Um dos critérios de escolha e formulação das perguntas foi que elas abrangessem todo o ciclo produtivo das culturas aqui abordadas, o que faz desta obra um excelente material de consulta sobre práticas de plantio e manejo dessas culturas.

De forma didática, as respostas explicam o conjunto de informações e de conhecimentos gerados nos projetos de pesquisa em execução na Embrapa Semiárido, para solucionar problemas

dos sistemas produtivos dessas fruteiras. Uma consulta a este livro poderá significar melhoria nos índices de produtividade, incremento da renda das unidades produtivas e aproveitamento mais racional – e menos degradante – dos recursos naturais.

*Nataniel Franklin de Melo*  
Chefe-Geral da Embrapa Semiárido

# Sumário

	Introdução.....	15
<b>1</b>	Agrometeorologia.....	19
<b>2</b>	Relação Solo–Água–Planta.....	27
<b>3</b>	Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas.....	37
<b>4</b>	Manejo Orgânico do Solo.....	55
<b>5</b>	Salinidade do Solo.....	63
<b>6</b>	Irrigação.....	71
<b>7</b>	Fertirrigação.....	85
<b>8</b>	Fitossanidade.....	95
<b>9</b>	Biotecnologia.....	105
<b>10</b>	Colheita e Pós-Colheita.....	111
<b>11</b>	Processamento.....	119
<b>12</b>	Qualidade Mercadológica.....	123
<b>13</b>	Comercialização.....	133
<b>14</b>	Manejo da Cultura da Banana.....	139
<b>15</b>	Manejo da Cultura da Goiaba.....	157
<b>16</b>	Manejo da Cultura da Manga.....	189
<b>17</b>	Manejo da Cultura da Uva.....	235



# Introdução

A fruticultura tropical – implantada em áreas irrigadas do Semiárido brasileiro – é um segmento dinâmico do agronegócio do País. De pomares de uva e de manga cultivados, principalmente, no Submédio do Vale do São Francisco, são colhidas mais de 90% das frutas exportadas para os Estados Unidos e a União Europeia.

O ambiente quente e seco do sertão, aliado à disponibilidade de água para irrigação, à competência empreendedora de agricultores e de empresários – e a um contínuo e abrangente programa de pesquisa e desenvolvimento – compõem arranjos produtivos e institucionais que transformaram o Semiárido num dos principais polos frutícolas do Brasil.

Essas vantagens se complementam na região do Polo Petrolina/Juazeiro, com moderna infraestrutura formada por boa malha rodoviária para exportação de suas frutas pelos portos de Recife, de Salvador e de Fortaleza, além de uma excelente estrutura de exportação pelo aeroporto de Petrolina, que possui pista de 3.250 m, 6 câmaras frias e 2 túneis de resfriamento para armazenagem, com condição de receber grandes aviões com capacidade de transporte de 110 t de frutas.

Essa região conta, também, com grande quantidade de *packing houses* (local onde se selecionam as frutas, na pós-colheita), com cerca de 160.000 m<sup>2</sup> instalados e com capacidade frigorífica de 68.200 m<sup>3</sup>.

Na região do Polo Petrolina/Juazeiro, a produção de frutas tropicais perdura por todo o ano, ou seja, o agricultor pode programar o mês de colheita para as principais espécies exploradas, uma vantagem sem precedentes em qualquer região do País. O emprego de tecnologias modernas de produção e de gestão não apenas repercute em elevação de produtividades e qualidade dos cultivos, como credencia a produção regional a se inserir em mercados competitivos do Brasil e do exterior.

A indução de florescimento, o uso de reguladores de crescimento, a fertirrigação, o manejo integrado de pragas e doenças, a normatização de boas práticas agrícolas, como a produção integrada nos cultivos de manga e de uva, o manejo de podas, entre outros, são exemplos de áreas do conhecimento agrícola que tiveram significativos avanços tecnológicos nos últimos anos.

No Submédio do Vale do São Francisco – entre Bahia e Pernambuco – a exploração da agricultura irrigada ocupa área superior a 120.000 ha, onde parte significativa é de perímetros públicos de irrigação implantados pelo governo federal. Em toda essa área, ocorre o cultivo de mais de 50 espécies, com maior ênfase para a fruticultura irrigada, onde se destacam as culturas da banana, da goiaba, da manga e da uva.

No Brasil, a banana é a segunda fruta em produção, perdendo apenas para a laranja. Contudo, é a mais consumida por aqui, o equivalente a 30 kg/habitante/ano. Cerca de 95% da safra da banana ficam no País. No Submédio do Vale do São Francisco, a área cultivada com essa fruta abrange 6.380 ha, sendo a Pacovan a principal variedade explorada.

Por sua rusticidade, a cultura da goiaba se adaptou às diversas condições climáticas predominantes nas diferentes regiões do País. São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco são os principais estados produtores. No Submédio do Vale do São Francisco, a produção dessa fruta ocupa uma área aproximada de 4.189 ha, sendo a variedade Paluma a mais explorada.

Rica em vitaminas, a goiaba é uma das frutas mais consumidas in natura, no Brasil, e uma das principais matérias-primas usadas pela indústria de conserva, por permitir várias formas de aproveitamento (polpa, néctar, suco, compota, sorvete e doces).

A produção nacional de manga cresce a um ritmo entre 8% e 10% ao ano, enquanto a área aumentada é de 2% a 3%. A safra de 2009 foi de 1,2 milhão de toneladas, produzida em 75.416 ha. A Bahia é o maior produtor, com 30.700 ha e produção de 625.812 t, seguida de Pernambuco, com 9.200 ha e 170.000 t. Outros estados

com considerável produção são: São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Norte e Ceará.

Em 2008, o Brasil exportou 133.724 t de manga, que renderam U\$ 101,123 milhões. Desse total, 93% do volume exportado e dos valores arrecadados tiveram origem e destino nos produtores do Submédio do Vale do São Francisco. Nessa região, há cerca de 25,6 mil hectares cultivados com manga, onde são colhidas 508.000 t. Desse total são exportados mais de 30%. Em cerca de 90% da área plantada, predomina a variedade Tommy Atkins. Outras variedades plantadas são: Kent, Keitt, Palmer e Haden.

A uva é a principal fruta brasileira em faturamento pela exportação (U\$ 169,2 milhões). Em 2008, o Brasil exportou 82.242 t de uva. O Submédio do Vale do São Francisco foi responsável por 99,1% de todas as exportações, assim como por 99,4% de todo o faturamento nacional com a exportação de uvas.

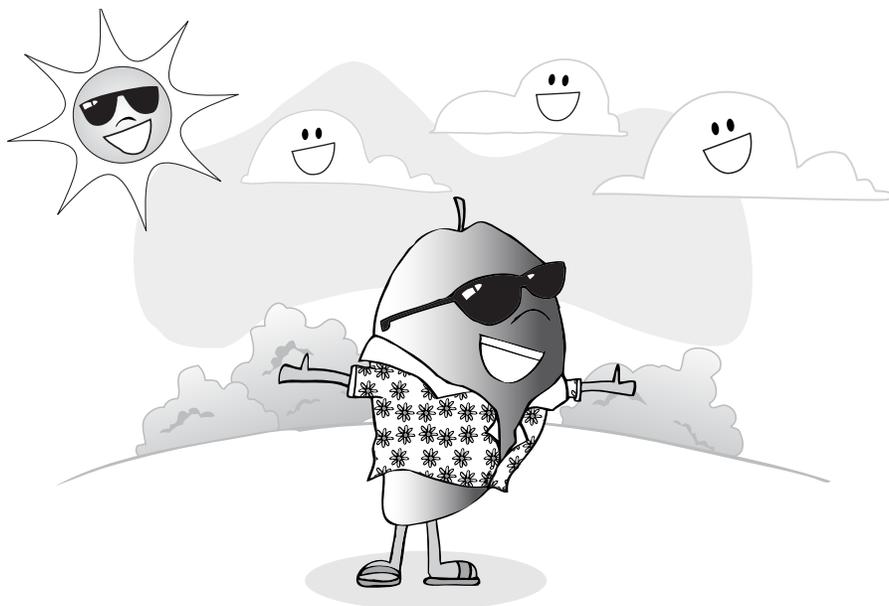
Em 2009, a área de parreirais no Brasil chegou a 81.677 ha, o que permitiu uma colheita de 1.365.491 t de uvas em seus variados gêneros. O principal produtor é o Rio Grande do Sul (54% da área plantada e 52% da produção nacional). Em Pernambuco e na Bahia, a área plantada com videira é de aproximadamente 11.208 ha, o que representa 12,4% da área total cultivada no País.

Este livro aborda uma série de tecnologias que podem ser adotadas na exploração agrícola das principais espécies frutíferas cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco. Com ele, espera-se incentivar e promover o incremento da fruticultura nessa região.



# 1

## Agrometeorologia



*Antônio Heriberto de Castro Teixeira  
Magna Soelma Beserra de Moura*

## 1 Como o clima afeta a produção de plantas?

Antes da implantação de uma cultura, as condições climáticas locais devem ser consideradas, em função das exigências peculiares de cada espécie vegetal.

Além de influir diretamente no crescimento e na produção, o clima exerce efeitos indiretos sobre a nutrição e a fitossanidade.

Portanto, é importante ter conhecimento das exigências da cultura a ser implantada, com relação ao clima, por meio dos zoneamentos e dos principais fatores climáticos que limitam a difusão dessa cultura, como temperatura, luminosidade, umidade do ar e disponibilidade hídrica do solo.

## 2 Como é classificado o clima, no Polo Petrolina/Juazeiro?

Segundo a *Classificação Climática de Köppen*, nessa região – que abrange parte de Pernambuco e parte da Bahia – o clima dominante é do tipo BSw<sup>h</sup>, caracterizado por apresentar clima seco e muito quente, com máxima precipitação ocorrendo no verão.

Trata-se de uma área climaticamente árida, onde o regime hídrico é o mais sério fator limitante do clima para cultivos dependentes da chuva, no Semiárido brasileiro.

## 3 Como varia a precipitação pluvial no Polo Petrolina/Juazeiro?

A precipitação pluvial é o elemento meteorológico de maior variabilidade espacial e temporal.

Nos últimos 30 anos, na Estação Meteorológica de Bebedouro, em Petrolina, PE, o total anual médio é da ordem de 567 mm, enquanto na Estação Meteorológica de Mandacaru, em Juazeiro, BA, é de 542 mm.

O período chuvoso concentra-se entre novembro e abril, quando chove 90% do total anual. De janeiro a abril, a quadra chuvosa contribui com 68% do total anual, destacando-se março como o mês mais chuvoso e agosto como o menos chuvoso, com totais médios de 136,2 mm e 4,8 mm, respectivamente, Bebedouro, e de 139,6 mm e 1,7 mm Mandacaru.

Como se vê, a precipitação pluvial não é tão baixa; no entanto, sua distribuição temporal é fator limitante para a agricultura de sequeiro. Por sua vez, a escassez de chuvas é vantagem para a produção de frutas de boa qualidade na região semiárida do Submédio São Francisco, pela menor ocorrência de problemas fitossanitários e a possibilidade da aplicação de água baseada nos requerimentos hídricos.

4

#### **Como se comporta o regime térmico da região semiárida do Nordeste brasileiro?**

Excluindo-se as áreas de altitudes elevadas, todo o sertão de Pernambuco apresenta média anual de temperatura superior a 24 °C, ultrapassando 26 °C nas depressões de 200 m a 250 m de altitude, como no Vale do rio São Francisco.

Apesar de a amplitude térmica ser pequena, as temperaturas mais elevadas contribuem muito para a intensificação do processo evapotranspiratório, provocado principalmente pela incidência de radiação solar.

5

#### **Como varia a temperatura do ar, no Polo Petrolina/Juazeiro?**

Em média, ocorre pequena variação da temperatura do ar entre Petrolina e Juazeiro, onde o ambiente apresenta-se um pouco mais aquecido.

Nas estações meteorológicas de Bebedouro (Petrolina, PE) e de Mandacaru (Juazeiro, BA), as normais mensais de temperatura média do ar variam entre 24,2 °C e 28,2 °C e entre 24,5 °C e 28,6 °C.

Com relação às normais de temperatura máxima e mínima, a variação é entre 29,5 °C e 33,9 °C, e entre 18,2 °C e 22,1 °C, respectivamente, em Bebedouro; e entre 29,4 °C e 33,7 °C, e entre 18,5 °C e 22,4 °C, respectivamente, em Mandacaru.

Os extremos de temperatura do ar ocorrem em julho (mês mais frio), e em outubro (mês mais quente, do ano).

6

### **Como varia a umidade relativa do ar, no Polo Petrolina/Juazeiro?**

Assim como se verifica uma pequena diferença de temperatura entre os municípios de Petrolina, PE, e de Juazeiro, BA, também ocorre uma pequena variação de umidade relativa do ar entre esses municípios, condicionada pela posição destes em relação ao rio São Francisco e à direção dominante dos ventos.

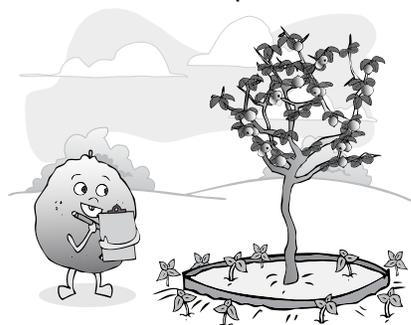
Em ambos os municípios, os meses mais úmidos correspondem àqueles do período chuvoso, sendo que na Estação Meteorológica Bebedouro, em Petrolina, PE, a umidade relativa do ar varia, em média, entre 66% e 71,5% e, na Estação Mandacaru, em Juazeiro, BA, entre 61% e 65%.

Valores inferiores são observados em setembro e em outubro (meses mais quentes do ano), quando a umidade do ar é abaixo de 55% em Bebedouro, e de 51,5% em Mandacaru. Nesses locais, o mês mais úmido é abril, que corresponde ao fim do período chuvoso, e o mais seco é outubro, correspondendo ao final do período seco.

7

### **Como varia a evaporação no Polo Petrolina/Juazeiro?**

O comportamento da evaporação é função, inclusive, da pequena variação anual do regime



térmico, que, por sua vez, é dependente do regime de radiação solar global anual, apresentando menores valores entre março e julho.

Nesse período, na Estação Meteorológica Bebedouro, em Petrolina, PE, a evaporação varia, em média, entre 5,9 mm/dia e 6,5 mm/dia; e na Estação Mandacaru, em Juazeiro, BA, entre 7,0 mm/dia e 7,8 mm/dia.

Os valores mais elevados ocorrem em setembro e outubro, quando a evaporação atinge valores acima de 9,0 mm/dia em Bebedouro e acima de 10,0 mm/dia, em Mandacaru.

As informações referentes à Estação Meteorológica de Mandacaru apresentam valores de evaporação superiores aos de Bebedouro, em decorrência de sua localização à margem direita do rio São Francisco.

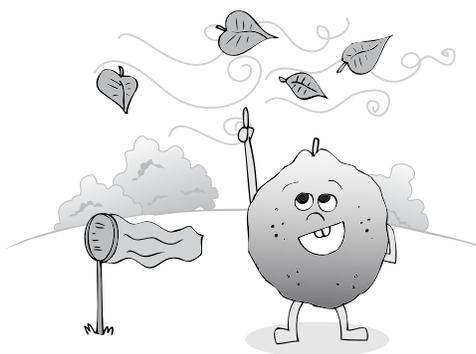
Como a direção predominante dos ventos é Sudeste, a estação recebe uma camada de ar seco transportada pelos ventos que passam pela caatinga adjacente e reduz o teor de umidade no ar, intensificando a evaporação.

Por sua vez, a Estação de Bebedouro, localizada à margem esquerda do rio, recebe uma camada de ar umedecida pelo vapor d'água, aumentando a umidade relativa do ar e reduzindo a evaporação.

8

### **Como varia a velocidade do vento no Polo Petrolina/Juazeiro?**

Os valores mais elevados da velocidade média do vento ocorrem no período seco, entre agosto e outubro, chegando a 256 km/dia na Estação Meteorológica Bebedouro e a 300 km/dia na Estação Mandacaru, em setembro.



Os menores valores ocorrem no período chuvoso, apresentando valores médios de 139 km/dia e 164,3 km/dia, respectivamente, em Bebedouro e em Mandacaru. Em média, em Mandacaru ocorrem maiores valores, com diferença média anual de 36,8 km/dia.

9

### **Qual a atual situação do monitoramento climático no Submédio do Vale do São Francisco?**

O monitoramento climático de áreas irrigadas do Submédio do Vale do São Francisco tem sido feito pela Embrapa Semiárido e a Embrapa Meio Ambiente, que, juntas, instalaram sete estações meteorológicas automáticas, para auxiliar os produtores de frutas na tomada de decisão de quando e quanto irrigar, como também gerar indicativos auxiliares à previsão e ao controle de pragas e doenças de plantas.

As informações climáticas do Submédio do Vale do São Francisco são disponibilizadas no site da Embrapa Semiárido<sup>1</sup> e são muito importantes para a consolidação da Produção Integrada de Frutas, especialmente entre pequenos e médios produtores.

10

### **Qual deve ser a configuração mínima de uma estação meteorológica para fins de irrigação e previsão e controle de doenças de plantas?**

Em relação aos aparelhos meteorológicos, a configuração mínima de uma estação meteorológica – para coleta de dados climáticos que serão usados na previsão e no controle de doenças e para cálculo da evapotranspiração de referências (ET<sub>o</sub>) usado no manejo de irrigação – deve ser a seguinte:

- Radiômetro – Para medir a quantidade de radiação solar incidente.

<sup>1</sup>Disponível em: <<http://www.cpatia.embrapa.br>>.

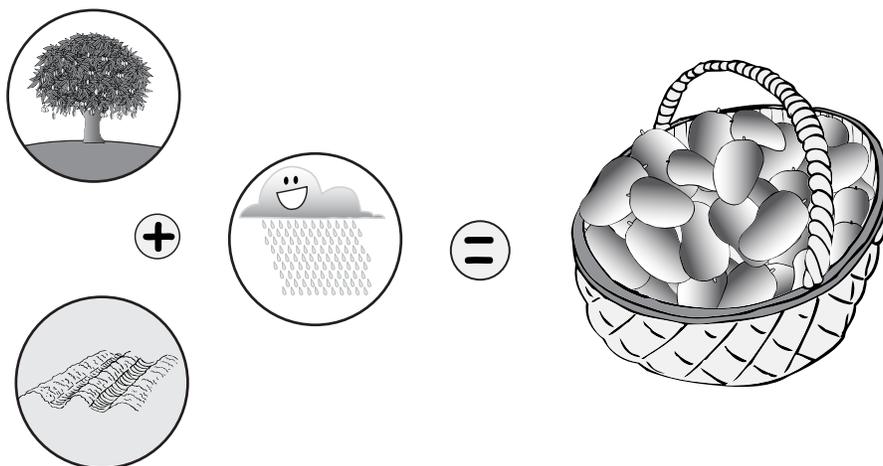
- Anemômetro – Para medir a velocidade do vento.
- Pluviômetro – Para medir a quantidade de chuva, em milímetros, num determinado período de tempo e local (precipitação pluvial).
- Termômetro – Para medir a temperatura do ar.
- Hidrômetro – Para medir a umidade relativa do ar.
- Sensor de molhamento foliar – Para medir a presença e a duração de umidade na superfície das folhas (horas de molhamento foliar).

**Nota:** *para se obter a evapotranspiração, o método-padrão da FAO requer radiação solar, temperatura e umidade do ar, além de velocidade do vento.*

Além dos aparelhos meteorológicos, a estação deve estar localizada em área cercada e gramada, próxima ao pomar e a uma distância de, pelo menos, dez vezes a altura dos obstáculos mais altos e próximos.



# 2 Relação Solo-Água-Planta



*Luís Henrique Bassoi*  
*José Monteiro Soares*

## 11 O que é textura de um solo?

A textura do solo está relacionada com a proporção de argila, silte e areia, que é encontrada numa determinada massa de solo.

O solo agrícola tem sua origem na decomposição da rocha pela ação dos processos físicos, químicos e biológicos de desintegração, decomposição e recombinação que, ao longo do tempo, transforma-se em partículas com tamanho e composição que variam bastante de um local para outro, destacando-se, dentre eles, argila, silte ou limo, e areia.

Diante da ação conjunta desses processos, os solos são constituídos de camadas ou “horizontes”, cujo conjunto é denominado perfil. As espessuras dessas camadas variam bastante, em função de sua cobertura vegetal, topografia, pluviometria, entre outros fatores.

Os arranjos qualitativos e quantitativos das categorias de partículas nos horizontes constituem um material poroso com características peculiares, denominado textura. Basicamente, a textura de um solo pode ser classificada de:

**Arenosa** – Quando apresenta maior quantidade de partículas com dimensões entre 0,02 mm e 2 mm. São os chamados solos leves.

**Siltosa** – Quando a maior quantidade de partículas está situada no intervalo entre 0,02 mm e 0,002 mm. São os solos médios.

**Argilosa** – Quando a maior parte das partículas são menores que 0,002 mm. São os solos pesados.

## 12 O que é estrutura de um solo?

É a forma com que as partículas do solo arranjam-se entre si. Um solo bem estruturado é aquele que apresenta porosidade que permita equilíbrio entre os conteúdos de água e de ar armazenados.



Solos mal estruturados, como os solos compactados, apresentam maior adensamento das partículas, o que implica na redução dos espaços vazios (poros) existentes entre as partículas do solo.

### **13 O que é aeração ou porosidade de um solo?**

É o somatório dos espaços vazios (poros) resultantes do arranjo das partículas do solo, que têm a função de armazenar água e ar.

### **14 O que é densidade de um solo?**

É a relação entre a massa de solo seco e seu volume. A densidade de um solo é medida a partir de uma amostra de solo e expressa em  $\text{g/cm}^3$ . A densidade de um solo pode ser global ou real:

- Densidade global ou aparente – Refere-se à massa de solo seco, mais o volume de poros que estão presentes num determinado volume de solo.
- Densidade real ou de partículas – Refere-se apenas à massa de solo seco presente num determinado volume de solo.

### **15 Qual a influência da textura, da estrutura, da porosidade e da densidade do solo, no manejo de irrigação?**

A textura de um solo determina a capacidade de retenção de água. Um solo com textura arenosa apresenta menor superfície específica e, conseqüentemente, menor retenção de água, enquanto um solo com textura argilosa apresenta maior superfície específica e maior retenção de água.

Já a estrutura, a porosidade e a densidade são fatores que determinam a capacidade de infiltração, retenção e redistribuição da água ao solo, o que influencia no espaço disponível para armazenamento de ar e de água no solo.

Um solo com boa estrutura, apresenta boa porosidade e menor densidade. Isso permite que exista mais espaço para armazenamento de ar e de água.

## 16 O que é superfície específica das partículas de um solo?

É a relação entre a superfície (área) de uma partícula e o volume (tamanho) dessa mesma partícula.

Quanto maior for uma partícula de solo, menor será sua superfície específica e menor sua porosidade. Assim, um solo arenoso possui menor superfície específica e maior densidade global que um solo argiloso.

De onde se conclui que, quanto maior for a superfície específica de um solo, maior será a área de contato entre o solo, a água e os nutrientes, ou seja, maior será sua capacidade de retenção de água e de nutrientes.

## 17 O que é capacidade de campo e ponto de murcha permanente?

**Capacidade de campo** – Refere-se à quantidade máxima de água que um solo pode reter quando a maior parte de seus poros (exceto os poros maiores) estiver cheia de água.

**Ponto de murcha permanente** – Refere-se à quantidade de água existente num solo seco, o qual condiciona o murchamento permanente da planta, mesmo que o solo seja reumedecido.

## 18 O que é solo saturado e solo não saturado?

**Solo saturado** – É aquele em que todos os poros estão plenamente cheios de água.

**Solo não saturado** – Quando os poros maiores tornam-se vazios por perda de água, cessando a drenagem.

## 19 O que é água disponível de um solo?

É a quantidade de água armazenada pelo solo entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente.

## 20 O que é potencial matricial ou força de retenção da água no solo?

É a força com que as partículas de solo retêm a água. Num solo úmido, o potencial matricial é menor e a água é mais facilmente absorvida pelas plantas.

À medida que o conteúdo de água no solo diminui, a força de retenção tende a aumentar e a planta tem que dispor de mais energia para absorver a água do solo.

## 21 O que é curva de retenção de água no solo?

É a quantidade de água que um solo pode armazenar (umidade do solo ou teor de água de um solo) sob um dado valor de potencial matricial. Quando a retenção de água do solo diminui, o potencial matricial tende a aumentar.

Sob um mesmo valor de potencial matricial, um solo de textura argilosa possui maior superfície específica de partículas, maior porosidade, menor densidade e, conseqüentemente, maior retenção de água, do que um solo de textura arenosa.

## 22 O que são infiltração, velocidade de infiltração e redistribuição da água no solo?

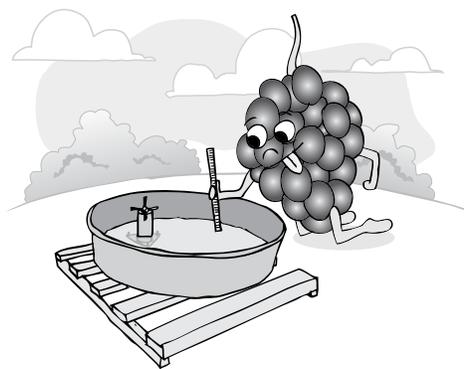
**Infiltração** – É a penetração da água no solo através da sua superfície, em que os espaços vazios (poros) são preenchidos com água.

**Velocidade de infiltração** – Mede a infiltração de uma determinada lâmina de água na unidade de tempo, que tende a

estabilizar-se ao final de um teste, alcançando a condição de velocidade de infiltração básica.

**Redistribuição da água no solo** – Ocorre no solo, quando o processo de infiltração cessa e tem início o movimento de deslocamento da água tanto na direção vertical (para cima ou para baixo) quanto na direção horizontal (para os lados), para equilibrar o potencial matricial no perfil do solo.

### 23 O que é Tanque Classe “A” e para que serve?



É um tanque cilíndrico de chapa galvanizada, com fundo plano, medindo 0,25 m de altura e 1,21 m de diâmetro. Esse tanque é colocado sobre um estrado de madeira e enchido com água.

Diariamente, com uma régua ou um parafuso micrométrico, mede-se a variação do nível de água, que resulta na determinação da lâmina de água evaporada.

Dependendo do tipo de vegetação ao seu redor (solo nu ou grama) e das condições de vento e de umidade relativa do ar, essa lâmina de água é corrigida por um fator chamado de coeficiente de tanque ( $K_p$ ), o qual é usado para estimar a evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ).

### 24 O que é evapotranspiração de referência ( $ET_o$ )?

É a quantidade de água evapotranspirada por uma superfície gramada hipotética, com altura de 12 cm, resistência de 70 s/m, albedo (razão entre a quantidade de luz difundida ou refletida por

uma superfície e a quantidade de luz incidente sobre esta) de 23%, em pleno desenvolvimento vegetativo, cobrindo uniformemente a superfície do solo, sem restrição de água e de nutrientes, e sem o ataque de pragas e doenças.

## 25 O que é evapotranspiração de uma cultura ( $E_Tc$ )?

É o processo de transferência de água para a atmosfera, que ocorre por meio de evaporação da água do solo e da transpiração das plantas. Esse parâmetro é calculado multiplicando-se a  $E_{To}$  pelo coeficiente de cultura ( $K_c$ ).

## 26 O que são evapotranspiração máxima ( $E_{Tc_{max}}$ ) e evapotranspiração real ( $E_{Tc_r}$ ) de uma cultura?

**Evapotranspiração máxima** – É a quantidade potencial de água que uma cultura exige para se desenvolver. Seu valor pode ser menor, igual ou superior ao da evapotranspiração de referência, dependendo da espécie de cultura e da fase de desenvolvimento vegetativo.

**Evapotranspiração real** – É a transpiração de uma cultura, mais a água evaporada na superfície do solo, quando ambos estão submetidos a uma dada condição de estresse hídrico e/ou a tratos culturais deficitários.

## 27 O que é coeficiente de cultura ( $K_c$ )?

É um fator obtido da relação entre a evapotranspiração máxima de uma cultura e a evapotranspiração de referência, sendo seu valor usado para ajustar a lâmina de água a ser aplicada a uma cultura.

**Nota:** o valor de  $K_c$  varia com a espécie, com a variedade, com a idade da planta e com fase fenológica.

## **28 O que é precipitação efetiva ( $P_e$ )?**

Corresponde à fração da precipitação pluvial ( $P$ ) que é efetivamente retida no solo, na profundidade efetiva da raiz e aproveitável pelas plantas.

Quando se trata de valores de  $P \leq 5$  mm, considera-se  $P_e = 0$ . Quando se considera uma precipitação pluvial de  $P = 100$  mm, o valor de  $P_e$  corresponde a apenas 73% para um solo em que sua capacidade de armazenamento é da ordem de 75 mm e para uma condição climática em que a evaporação mensal é igual a 150 mm.

Em outras palavras, a parcela aproveitável da precipitação pluvial tende a ser reduzida numa proporção mais acentuada, à medida que o valor de  $P$  aumenta, mas que também depende da capacidade de retenção de água pelo solo na profundidade efetiva da raiz e da taxa de evaporação mensal da região considerada.

## **29 Como e onde as raízes crescem?**

As raízes crescem até um determinado período do ciclo de desenvolvimento de uma planta, geralmente até o florescimento.

Elas originam-se na base do caule, multiplicam-se e crescem. As mais finas têm vida curta e constantemente são substituídas por outras, que crescem em locais onde ocorrem condições favoráveis de umidade e de nutrição.

## **30 As raízes de uma planta tendem a aprofundar-se ao longo do perfil de um solo seco para absorver mais água?**

Isso depende dos seguintes fatores:

- Da fase de desenvolvimento fenológico da planta.
- Da disponibilidade de nutrientes no perfil do solo.
- Do poder de penetração da raiz.

- Das condições favoráveis nas camadas mais profundas do solo (pH adequado, densidade global, ausência de lençol freático, etc.).

### **31 O que é profundidade efetiva da raiz?**

É a profundidade do solo que contém, pelo menos, 80% do sistema radicular, destacando-se como um parâmetro usado para definir a camada de solo que deve ser umedecida pela água de irrigação.

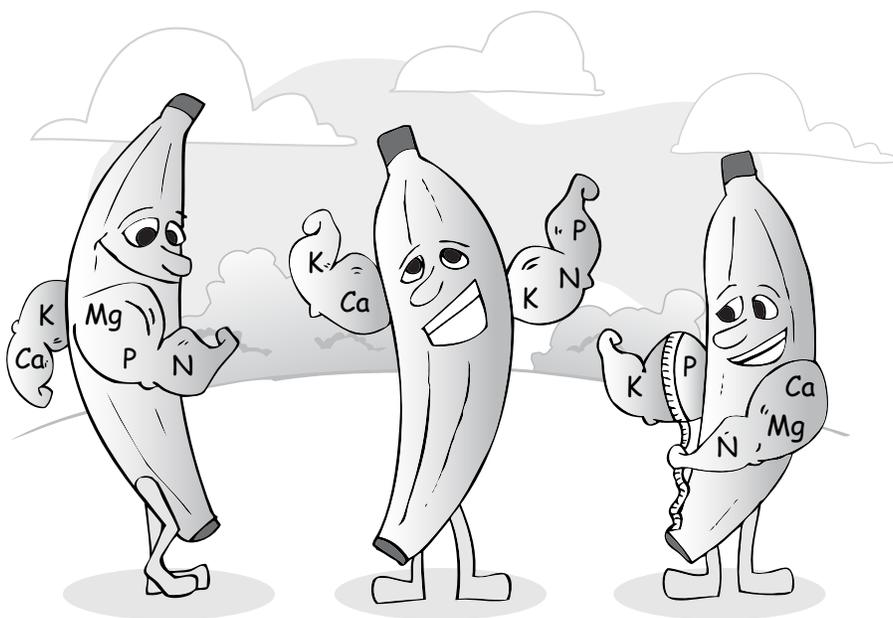
### **32 O que é necessidade de irrigação líquida?**

É a quantidade de água que deve ser aplicada na irrigação, para atender à demanda de água de uma cultura. Esse parâmetro é obtido subtraindo-se do valor da ETC o valor da precipitação efetiva (Pe).



# 3

## Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas



*Clementino Marcos Batista de Faria  
Davi José Silva  
Alessandra Monteiro Salviano Mendes*

33

### O que é e para que serve a análise química do solo?



É o método mais simples, barato e rápido para se avaliar a fertilidade do solo. Além de servir para recomendar adubação e calagem, identifica problemas de salinidade, sodicidade e toxicidade de algum elemento químico, como o alumínio.

Essa análise serve para monitorar o solo ao longo do tempo, avaliando-se as principais alterações químicas ocorridas com seu uso.

34

### Como se faz a amostragem de solo?

A análise do solo é feita a partir de amostras de solo coletadas na área a ser cultivada. Para que os resultados da análise de solo representem as características químicas da área a ser cultivada, é necessária uma amostragem muito bem feita, conforme descrita a seguir:

- Inicialmente, procede-se à divisão da área da propriedade em subáreas homogêneas, levando-se em conta a topografia (baixada, planície, encosta ou topo), a vegetação ou cultura existente, tipo de solo e cor (amarelo, vermelho, cinza ou preto), bem como textura (argilosa, média ou arenosa), grau de erosão, drenagem e, finalmente, o uso (virgem ou cultivado, adubado ou não).
- Para cada subárea homogênea, devem-se coletar 20 amostras simples em forma de ziguezague, a uma profundidade de 0 cm a 20 cm. Em se tratando de plantio de culturas perenes, coletar mais 20 amostras a uma profundidade de 20 cm a 40 cm.

**Nota:** as duas amostras de terra – com solos de profundidades distintas –, devem ser colocadas em recipientes diferentes, limpos e identificados.

- As amostras de cada profundidade devem ser misturadas, retirando-se uma amostra composta com aproximadamente 0,5 kg a 1,0 kg de solo, colocando-a num saco de plástico limpo ou numa caixa de papelão.

As duas amostras de 0 cm a 20 cm e de 20 cm a 40 cm de profundidade devem ser identificadas e enviadas para um laboratório.

Em pomares já estabelecidos, as amostras devem ser coletadas na projeção da copa das árvores, nos espaços correspondentes às faixas onde os fertilizantes são distribuídos.

A época recomendada para amostragem é após uma colheita e antes de efetuar a adubação de base para o novo ciclo de produção.

Recomenda-se, ainda, fazer uma amostragem de solo no espaço das entrelinhas, no caso da existência de cultura intercalar, ou quando se desconhecem as características do solo antes da instalação do pomar, seguindo-se a mesma metodologia descrita anteriormente.

A amostragem é facilitada quando o solo está um pouco úmido. Antes da coleta, a superfície do terreno deve ser limpa, caso haja mato ou resto vegetal. Não coletar amostras em locais de formigueiro, de monturo, de coivara ou próximos ao curral.

As amostras simples podem ser coletadas com trado, com cano galvanizado de 1 ou 3/4 polegada ou, ainda, com enxadeco. No caso de usar o enxadeco, a amostra simples deve corresponder a uma fatia estreita de terra com 0 cm a 20 cm de profundidade.

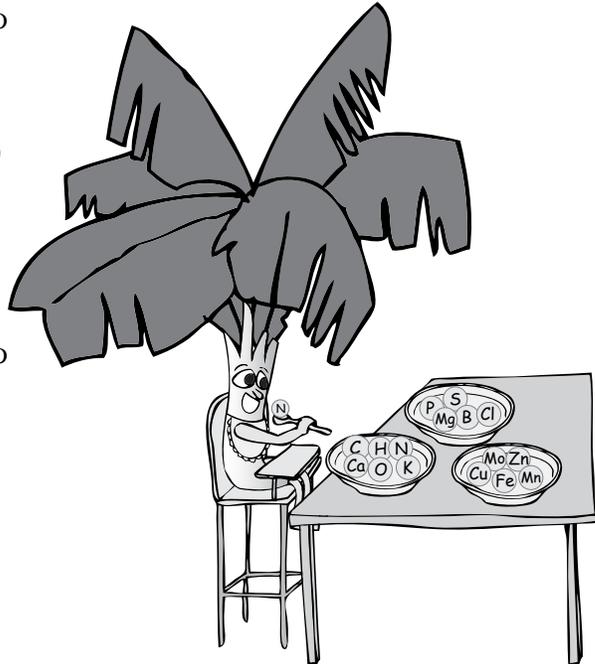
Deve-se tomar cuidado, no caso de uso de ferramentas como enxada e enxadeco, para que todas as amostras simples sejam coletadas na mesma profundidade e tenham o mesmo volume.

**Nota:** *é aconselhável repetir a amostragem para a análise de solo a cada 2 anos e guardar os resultados da análise anterior.*

## Quais os nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas?

São conhecidos 16 nutrientes considerados essenciais:

- Carbono (C).
- Hidrogênio (H).
- Oxigênio (O).
- Nitrogênio (N)
- Fósforo (P).
- Potássio (K).
- Cálcio (Ca).
- Magnésio (Mg).
- Enxofre (S).
- Boro (B).
- Cloro (Cl).
- Cobre (Cu).
- Ferro (Fe).
- Manganês (Mn).
- Molibdênio (Mo).
- Zinco (Zn).



O carbono (C) é fornecido pelo gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) da atmosfera, o hidrogênio (H) pela água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) do solo, e o oxigênio (O) provém tanto da água do solo como do gás carbônico atmosférico.

Os outros 13 nutrientes são fornecidos pela própria disponibilidade natural do solo, ou pela adição de adubos. Desses 13 nutrientes, N, P, K, Ca, Mg e S são chamados de macronutrientes, porque são absorvidos em grandes quantidades pelas plantas, e os demais, de micronutrientes, porque são absorvidos em pequenas quantidades.

### **36 O que é nível crítico de um elemento no solo?**

É o nível em que, partindo-se dele, a probabilidade de a planta responder à adubação é mínima ou nula.

Tendo-se conhecimento desse nível, evita-se adubar em excesso, o que é prejudicial tanto financeiramente como tecnicamente, uma vez que provoca desequilíbrio de nutrientes na planta e pode concorrer para degradação/contaminação do solo e dos mananciais de água.

### **37 O que é calagem?**

Consiste na aplicação de materiais corretivos ao solo, calcários propriamente ditos e calcários calcinados, para:

- Corrigir a acidez do solo, elevando o pH.
- Diminuir ou anular os efeitos tóxicos das altas concentrações de Al (alumínio), de Fe (ferro) e de Mn (mangânês).
- Aumentar os teores de Ca (cálcio) e de Mg (magnésio) trocáveis do solo.
- Aumentar a disponibilidade e o aproveitamento de nutrientes como P (fósforo), K (potássio), S (enxofre) e Mo (molibdênio).
- Melhorar a estrutura do solo.
- Aumentar a atividade de microrganismos, pela decomposição da matéria orgânica e fixação de N (nitrogênio).

Como regra geral, aconselha-se proceder-se à calagem com a maior antecedência possível. Um período de 60 dias é suficiente, desde que haja umidade suficiente no solo, para que ocorram as reações de neutralização do  $Al^{3+}$  trocável e de elevação do pH.

O grau de moagem do corretivo é muito importante, pois quanto mais fino o material, menor tempo demandará para a neutralização da acidez. Assim, os calcários calcinados, por seu alto poder relativo de neutralização total (PRNT), têm efeito mais rápido que os calcários tradicionais.

A qualidade do produto usado – e o custo de aplicação na lavoura – são pontos fundamentais que o agricultor deve considerar na escolha do corretivo. Corretivos de baixa qualidade geralmente são mais baratos, mas em compensação devem ser usados em quantidades maiores, para corrigir a acidez dos solos.

Um dos fatores que determinam a qualidade de um corretivo é a soma dos teores de CaO e de MgO (poder neutralizante – PN) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores mínimos de poder neutralizante (PN) e da soma dos teores de CaO e MgO de corretivos da acidez do solo.

Material	PN	CaO + MgO
	%	
Calcários	67	38
Cal virgem agrícola	125	68
Cal hidratada agrícola	94	50
Escórias	60	30
Calcário calcinado agrícola	80	43
Outros	67	38

O aumento da quantidade também aumenta o custo do transporte até a propriedade, bem como o custo da aplicação por área de terra corrigida.

Portanto, o custo final da correção de acidez do solo com um corretivo barato, mas de baixa qualidade, pode ser maior do que com um corretivo mais caro, mas de melhor qualidade.

Para o agricultor, o corretivo mais vantajoso é aquele que corrige a acidez dos seus solos com menor custo.

### 38 O que significa PRNT do calcário?

Significa “poder relativo de neutralização total” e refere-se às características químicas e físicas do calcário ou material corretivo.

Assim, quanto maior o PRNT, maior a eficiência desses materiais.

Em termos práticos, existem dois fatores que determinam a eficiência de um corretivo:

- Teores de CaO e MgO (poder neutralizante – PN).
- Grau de moagem (eficiência relativa – ER).

Uma norma estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), sobre uso de calcário, determina que, para comercialização, o calcário deve apresentar os valores mínimos de 67% para PN e de 45% para PRNT.

O poder de neutralização (PN) de um material corretivo é dado pela quantidade de ácido que esse material é capaz de neutralizar, o que depende de sua natureza química e do grau de pureza.

O carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) puro é tomado como padrão, sendo seu PN considerado como 100%. Com isso, o PN é expresso em porcentagem equivalente de  $\text{CaCO}_3$ .

### 39 Para que serve o gesso?

O gesso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) é um sal neutro, composto de cálcio (Ca) como cátion e de sulfato ( $\text{SO}_4$ ) como ânion, apresentando duas moléculas de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Possui em torno de 13% de cálcio e 16% de enxofre.

Tanto o gesso de jazidas minerais quanto o gesso agrícola, ou fosfogesso, podem ser usados, com alguma vantagem para o último, pelo grau de finura, por ser mais solúvel e por conter resíduos de P (fósforo).

A aplicação de gesso deve ser feita com muito cuidado, principalmente em solos arenosos, com baixa capacidade de troca catiônica (CTC). Recomenda-se o uso de gesso apenas em algumas situações, como:

- Em solos com excesso de Na (sódio). Nesse caso, a aplicação de gesso deve ser seguida de irrigação abundante e de drenagem eficiente.

- Em solos que apresentem alumínio ( $Al^{3+}$ ) na camada subsuperficial.

Em solos com relação Ca:Mg próxima de 1:1. Nos dois últimos casos, o gesso deve ser aplicado juntamente com o calcário dolomítico, na dose de 1/3 a 1/4 da quantidade recomendada de calcário.

#### **40 O que é e como se faz a adubação de base ou de fundação?**

É a aplicação de uma quantidade maior de adubos em covas ou em sulcos profundos.

Devem-se misturar os fertilizantes com a terra da cova ou do sulco. Essa adubação é feita antes do plantio. Por isso, é conhecida, também, como adubação de plantio.

Em culturas perenes já estabelecidas, também se faz adubação de fundação uma vez por ano, ou por ciclo de produção.

#### **41 O que é e como se faz a adubação de cobertura?**

É um tipo de adubação em que os adubos são colocados sobre a superfície do solo ou em sulcos rasos de 20 cm a 30 cm de largura.

Essa adubação é sempre feita após o plantio, com o bordo externo coincidindo com a projeção da copa. Essa localização é indicada, também, para adubação de base.

Dependendo do espaçamento da cultura ou do sistema radicular, os fertilizantes são distribuídos de forma contínua ou em pequenos intervalos de espaço, de modo que se localizem próximo às raízes mais finas da planta, que são as mais eficientes na absorção de nutrientes.

## Quais os adubos mais usados na adubação de base e na adubação de cobertura?

Os adubos mais usados na adubação de base e na adubação de cobertura são mostrados nas Tabelas 2 e 3

**Tabela 2.** Fertilizantes como fonte de nutrientes mais usados na adubação de base.

Fertilizante	Nutriente	Concentração
Superfosfato simples	P, Ca e S	18% de $P_2O_5$ 19% de Ca 11% de S
Superfosfato triplo	P e Ca	42% de $P_2O_5$ 13% de Ca
Fosfato monoamônio (MAP)	P e N	48% de $P_2O_5$ 9% de N
Fosfato diamônico (DAP)	P e N	45% de $P_2O_5$ 16% de N
Termofosfato	P e Ca	14% a 17% de $P_2O_5$ 32% de Ca
Fosfatos naturais	P e Ca	Varia com a origem
Cloreto de potássio	K e Cl	58% de $K_2O$ 47% de Cl
Sulfato de potássio	K e S	48% de $K_2O$ 16% de S
Sulfato de magnésio	Mg e S	9% de Mg 13% de S
Óxido de magnésio	Mg	55% de Mg
Fertilizantes como fontes de micronutrientes	Micro	Variável
Fórmulas comerciais	N, P e K	Variável
Orgânicos (esterco de curral e de galinha, e torta de mamona)	Todos	Variável

**Tabela 3.** Fertilizantes como fonte de nutrientes mais utilizados na adubação de cobertura.

Fertilizante	Nutriente	Concentração
Ureia	N	45% de N
Sulfato de amônio	N e S	20% de N 23% de S
Nitrato de cálcio	N e Ca	14% de N 19% de Ca
Cloreto de potássio	K e Cl	58% de $K_2O$ 47% de Cl
Sulfato de potássio	K e S	48% de $K_2O$ 16% de S
Fórmulas comerciais menos concentradas em fósforo	N, P e K	Variável

43

### Qual a quantidade dos adubos usados na adubação de fundação e na adubação de cobertura?

Geralmente, as recomendações de adubação são feitas em quilo por hectare (kg/ha) ou grama por planta (g/planta) do nutriente. Assim, para se calcular as quantidades de adubo, que possam atender aos níveis de adubação recomendados, deve-se conhecer a concentração de nutriente em cada adubo.

Exemplo disso é a cultura da videira em plena fase de produção, em que foram recomendados 80 g de  $P_2O_5$  e 30 g de  $K_2O$  por planta na adubação de base e 100 g de N e 70 g de  $K_2O$  na adubação de cobertura. Nesta última, deve-se parcelar a dose de N em quatro aplicações e a de K em três.

Nesse caso, foram adquiridos os fertilizantes ureia (45% de N), superfosfato simples (18% de  $P_2O_5$ ) e cloreto de potássio (58% de  $K_2O$ ).

Agora, para encontrar as quantidades necessárias, deve-se usar regra de três.

Para adubação de base, têm-se os seguintes cálculos:

a) 80 g de  $P_2O_5$  ----- X g de superfosfato simples

18 g de  $P_2O_5$  ----- 100 g de superfosfato simples  
X = 445 g de superfosfato simples

b) 30 g de  $K_2O$  ----- X g de cloreto de potássio  
58 g de  $K_2O$  ----- 100 g de cloreto de potássio  
X = 52 g de cloreto de potássio

Portanto, na adubação de base serão aplicados 445 g de superfosfato simples e 52 g de cloreto de potássio por planta. Para adubação de cobertura, têm-se os seguintes cálculos:

a) 100 g de N ----- X g de ureia  
45 g de N ----- 100 g de ureia  
X = 223 g de ureia

70 g de  $K_2O$  ----- X g de cloreto de potássio  
58 g de  $K_2O$  ----- 100 g de cloreto de potássio  
X = 121 g de cloreto de potássio

Assim, na adubação de cobertura, serão aplicados 223 g de ureia e 121 g de cloreto de potássio por planta, sendo que a quantidade de ureia será parcelada em quatro aplicações e a de cloreto de potássio em três.

44

### **Na adubação de cobertura, o que se deve fazer para evitar ou diminuir as perdas de N (nitrogênio)?**

Fertilizantes nitrogenados, como ureia e sulfato de amônio, devem ser aplicados em sulcos rasos e cobertos com terra, para evitar perdas por volatilização, ou seja, perdas de N para a atmosfera, na forma de amônia.

As condições que favorecem as perdas de N via volatilização são, principalmente, altas temperaturas, associadas à alta umidade do solo (antes da aplicação), pH elevado e presença de palhada na superfície, que estimula a urease (enzima que transforma a ureia em amônia) ou a liberação de altas quantidades de amônia.

Outro fator que aumenta a perda da ureia, na forma de amônia, em alguns solos, é a calagem superficial, devido ao aumento do pH. Uma das maneiras mais eficientes para reduzir as perdas de N por volatilização é por meio da incorporação do fertilizante na camada de 0 cm a 5,0 cm durante as coberturas.

Fórmulas comerciais contendo amônio e ureia, ou cloreto de potássio e ureia, também reduzem as perdas. No primeiro caso, as perdas são diminuídas porque o sulfato de amônio libera íons  $H^+$  durante as reações de nitrificação, baixando o pH do solo.

Durante a decomposição da ureia, o pH em volta do grânulo do fertilizante chega em torno de 7 a 9. Em pH elevado, predomina no solo a amônia, a qual é perdida por volatilização. A aplicação do cloreto de potássio com a ureia diminui o pH da mistura e as perdas por volatilização.

É importante salientar que a ocorrência de chuvas ou a aplicação de água via irrigação, após as adubações, incorpora o fertilizante e as perdas são diminuídas. Por sua vez, chuvas pesadas podem conduzir a perdas de N por lavagem no perfil (lixiviação), principalmente em solos arenosos.

Outro aspecto importante a ser ressaltado é que as perdas por volatilização são maiores nas regiões mais quentes do País. Deve-se evitar a aplicação de N na forma de nitrato, como nitrato de cálcio, em solos alagados, porque há perdas por desnitrificação, isto é, o nitrato é reduzido a óxido nitroso ou a N elementar e se perde na atmosfera em forma de gás.

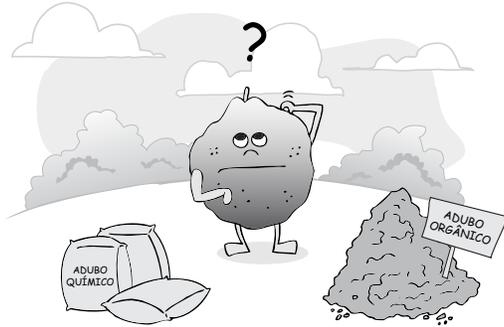
O parcelamento das adubações nitrogenadas também deve ser usado como forma de reduzir as perdas por volatilização ou lixiviação, aumentando a eficiência da adubação com esse nutriente. Irrigações pesadas também podem provocar perda de N, por meio da lixiviação de nitrato pela água de percolação para camadas mais profundas do perfil do solo.

Quando se incorpora material vegetal ao solo que tenha uma relação C/N muito larga, como palha de milho e de arroz, pode haver perdas de N por imobilização através dos microrganismos do

solo, que vão necessitar desse elemento que estava disponível para as culturas, para decompor o material vegetal.

45

### A adubação mineral (química) pode substituir a adubação orgânica e vice-versa?



A adubação mineral melhora as condições químicas do solo, fornecendo nutrientes para as plantas. Já a adubação orgânica, além de melhorar as condições químicas melhora também as condições físicas e biológicas do solo, que tam-

bém são importantes no desenvolvimento das plantas. Portanto, em solos com problemas de estrutura (muito arenosos, adensados ou compactados) e/ou pobres em matéria orgânica, como os das regiões semiáridas, de baixa atividade biológica, a adubação mineral não substitui a adubação orgânica.

Por sua vez, considerando-se que a concentração de nutrientes nos adubos orgânicos é baixa (em torno de 0,5% de N, 0,3% de  $P_2O_5$  e 0,5% de  $K_2O$  no esterco de curral), seria necessário usar uma quantidade muito grande de adubo orgânico para corrigir plenamente as condições químicas dos solos, o que se torna impraticável, porque a disponibilidade de adubos orgânicos é pequena e seu preço é alto. Além disso, o manuseio de adubo orgânico (transporte e aplicação) em grandes quantidades torna-se muito oneroso e trabalhoso.

Atualmente, já existem, no mercado, alguns tipos de adubos orgânicos industrializados, com concentração de nutrientes quase dez vezes mais alta que a do esterco de curral, porém, mais baixa que a dos adubos minerais, o que torna o preço dos nutrientes dos adubos orgânicos mais alto que o dos adubos minerais.

Assim, torna-se inviável substituir toda a adubação mineral pela adubação orgânica. Portanto, devem-se adotar as duas, sendo uma complemento da outra.

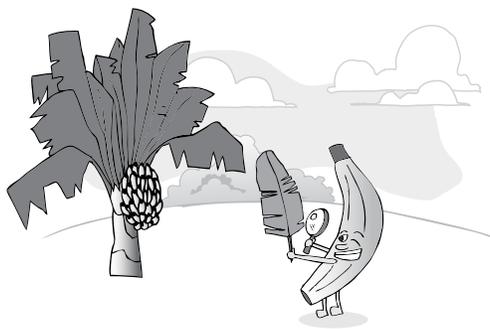
#### 46 O que é adubação verde?

É a incorporação ao solo de plantas de elevada produção de biomassa, ricas em nutrientes, para melhorá-lo física, química e biologicamente, visando à conservação ou ao aumento da fertilidade do solo.

Atualmente, é comum cortar e deixar a parte aérea das plantas sobre a superfície do solo, em vez de enterrá-la, porque o efeito torna-se mais prolongado e diminui a oscilação da temperatura do solo, o nascimento de ervas daninhas e a perda de umidade do solo, por evaporação.

A época recomendada para o corte ou a incorporação dessas plantas ao solo é quando essas plantas encontram-se em plena floração, coincidindo com a fase de maior concentração de nutrientes e de fácil manuseio de seu material no solo.

#### 47 O que é e para que serve a análise foliar?



A análise foliar é um método de análise química do tecido vegetal e serve para avaliar o estado nutricional atual das plantas, sendo muito útil para se confirmar um diagnóstico de deficiência ou de excesso de algum nutriente.

Nas culturas perenes, a análise foliar é de grande utilidade para se recomendar a adubação ideal.

A metodologia de amostragem não pode ser única para todas as plantas. Para cada cultura, há uma metodologia própria, de modo que a análise foliar possa representar fielmente o estado nutricional das plantas.

Para isso, é importante saber:

- Qual a parte da planta e em que época ela deve ser coletada.
- Qual a idade da planta e quando se deve fazer a amostragem.
- Qual o número de coletas para formar uma amostra, que varia de uma espécie para outra.

Na amostragem, alguns cuidados devem ser tomados, independentemente da cultura:

- A amostragem deve ser feita por idade e variedade da cultura e para cada tipo de solo.
- A amostragem deve ser feita antes de se adubar, devendo-se aguardar um prazo mínimo de 7 dias depois das pulverizações foliares. Deve-se evitar, também, fazer amostragem após a ocorrência de chuvas fortes.
- Evitar coletar material que esteja afetado por doença e praga, de plantas localizadas em formigueiro, monturo e próximas a veredas e/ou perto de abrigo de animais.
- A folha, ou parte dela, é a parte da planta mais usada na amostragem.
- Não se conhecendo a metodologia própria de amostragem para uma determinada cultura, como regra geral, pode-se usar a folha recentemente madura, na época da floração plena da planta, como o tecido vegetal a ser amostrado.
- Após a coleta, devem-se acondicionar as amostras em sacos de papel, identificando-as e enviando-as imediatamente a um laboratório. Se isso não for possível, devem-se armazená-las em ambiente refrigerado.

## 49 O que é adubação foliar?

É a aplicação de soluções contendo compostos químicos ou orgânicos às folhas. Isso é possível devido à habilidade das plantas em absorver nutrientes através das folhas.

## 50 A adubação foliar é capaz de dispensar a adubação no solo?

Trabalhos de pesquisa demonstram que esse tipo de adubação proporciona economia de adubos.

No entanto, não se deve pensar que a adubação foliar possa substituir o fornecimento de nutrientes via solo, embora, em alguns casos isolados, seja possível demonstrar que a exigência nutricional pode ser suprida exclusivamente via foliar.

Na prática, muitas vezes isso não é economicamente viável, além de ocorrer problemas como a queima das folhas, em consequência de elevadas concentrações de fertilizantes com índice salino elevado.

## 51 Na adubação foliar, os nutrientes quelatizados são mais eficientes?

Nem sempre. Isso depende do agente quelatizante e do nutriente. A legislação brasileira sobre fertilizantes foliares é bastante flexível, permitindo que sejam usados quaisquer agentes quelatizantes, desde melaço de cana (de baixa eficiência), até agentes mais eficientes como EDTA, DTPA, EDDHA e HEDTA.

Outro problema de nossa legislação é que, no rótulo das embalagens de fertilizantes, não existem informações sobre a concentração do nutriente que se encontra quelatizado. Com relação ao nutriente, observa-se que normalmente a quelatização aumenta a absorção de cátions micronutrientes (Cu, Fe, Mn e Zn).

No caso do Zn (zinco), a quelatização de óxido de zinco (de baixa solubilidade), com DTPA, é mais eficiente que a de sulfato de zinco, com o mesmo agente.

Contudo, a absorção de nitrato de zinco e cloreto de zinco (obtido pela mistura de sulfato de zinco com cloreto de potássio) mostra-se mais eficiente que a de Zn-EDTA.

52

### **Todas as culturas respondem de maneira semelhante à adubação foliar?**

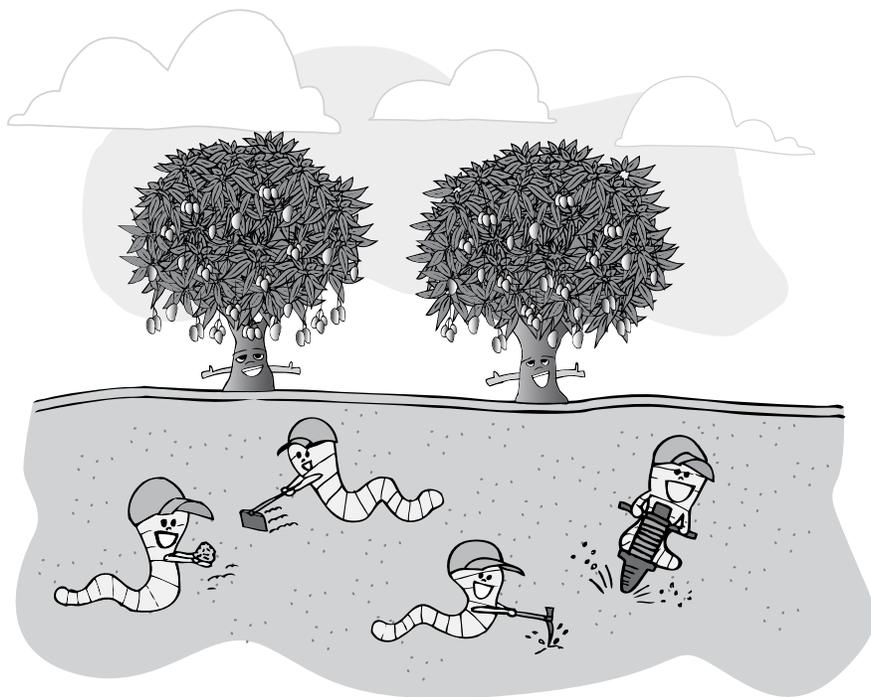
Não. A adubação foliar tem demonstrado melhores resultados em culturas perenes e hortícolas.

Em culturas anuais de ciclo curto, quando a deficiência de um determinado nutriente é severa, a ponto de exteriorizar-se com o aparecimento de sintomas visuais nas folhas, o dano fisiológico causado não mais será sanado pela adubação foliar corretiva.

Como a correção do elemento deficiente só poderá ser feita para a safra seguinte, é recomendável que a aplicação do elemento em deficiência seja executada via solo, para que o efeito residual seja extensivo às safras seguintes.



# 4 Manejo Orgânico do Solo



*Tâmara Cláudia de Araújo Gomes  
Alineaurea Florentino Silva*

53

**Considerando os aspectos agrônômicos da produção de alimentos, quando é que um sistema agrícola é considerado sustentável e qual o indicador-chave de sua sustentabilidade?**

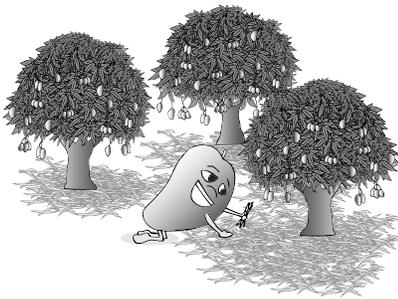
Os sistemas agrícolas de produção são considerados sustentáveis quando a qualidade do solo é mantida ou melhorada, refletindo na manutenção ou no aumento da produtividade dos cultivos.

Para tanto, o indicador-chave da sustentabilidade do solo é o teor de matéria orgânica, porque sua característica é muito sensível às práticas de manejo, principalmente em regiões tropicais. Ao longo do tempo, seu declínio indica algum problema no sistema de manejo adotado.

Vale ressaltar que a maioria das propriedades físicas (infiltração, retenção de água, aeração, agregação, estrutura, densidade aparente, etc.), químicas (pH, poder-tampão, solubilização de nutrientes, capacidade de troca de cátions, adsorção de nutrientes e outros), e biológicas (atividade de microrganismos benéficos, mineralização, diversidade de populações de micro e mesorganismos, etc.) do solo são influenciadas pelo teor de matéria orgânica.

54

**Por que é importante proporcionar cobertura para o solo?**



As técnicas de manejo da matéria orgânica atuam de forma a propiciar constante fornecimento de materiais orgânicos para o solo e a minimizar suas perdas por erosão e por oxidação.

Assim, a cobertura do solo – com resíduos vegetais – promove benefícios em diversos aspectos:

- Protege o solo contra o impacto da chuva (evitando erosão).
- Diminui a temperatura superficial do solo.
- Prolonga a disponibilidade de água.
- Melhora a infiltração de água.
- Serve como fonte de matéria orgânica e de nutrientes.
- Aumenta a atividade microbiana.
- Diminui a infestação de ervas invasoras.

55

### **Qual a forma mais acessível para se obter matéria orgânica no manejo do solo?**

É a produção e/ou o manejo de resíduos vegetais na propriedade agrícola (adubos verdes, restos de cultura, fitomassa de plantas espontâneas, etc.).

O roço de espécies intercalares (plantadas ou espontâneas) proporciona incremento de resíduos orgânicos no solo, retornando para este, grandes quantidades de carbono orgânico.

56

### **Quais as espécies de plantas mais indicadas em adubação verde e em cobertura morta?**

Existem várias espécies que podem ser usadas tanto em adubação verde como em cobertura morta.

As leguminosas (feijão-de-corda ou caupi, guandu, crotalária, mucuna, labe-labe, etc.) são mais indicadas para adubação verde por permitirem incremento no teor de N no solo, principalmente se forem inoculadas e tiverem bactérias fixadoras desse nutriente em suas raízes.

As não leguminosas (sorgo, milho, milheto, mamona, girassol, gergelim, etc.) são mais promissoras para cobertura morta, porque em sua maioria produzem restos culturais com relação C/N mais

elevada (ricos em carbono), proporcionando a permanência da cobertura no solo por mais tempo.

A escolha da espécie a ser semeada para cobertura morta ou adubação verde depende da cultura principal (espaçamento, hábito de crescimento, etc.), da região (regiões de climas diferentes têm padrões de decomposição de biomassa e de liberação de nutrientes diferentes), e da disponibilidade de sementes.

57

### **Qual a época de semeio e corte de adubos verdes cultivados nas entrelinhas de fruteiras irrigadas, na região semiárida?**

É possível a produção de adubos verdes, mas a semeadura e o cultivo entre as fileiras das fruteiras ficam limitados ao período de ocorrência natural de chuvas. Uma vez cessado o período chuvoso, a possibilidade seria manejar o material orgânico produzido pelas plantas invasoras.

Geralmente, a época adequada para corte dos adubos verdes seria no florescimento. É nesse período que ocorre maior acúmulo de nutrientes na massa vegetal, os quais, mediante processos de decomposição e mineralização, são liberados no solo.

Nesse período, o corte também impede a produção de sementes pelos adubos verdes, evitando a disseminação indiscriminada na área cultivada.

58

### **Qual a diferença entre esterco fresco e curtido?**

O esterco fresco é considerado matéria prima para se obter fertilizante orgânico estável (humificado), que é o esterco curtido.

Vantagens do esterco curtido:

- Apresenta menor teor de água que o esterco fresco.
- Os nutrientes se encontram em formas mais assimiláveis pelas plantas e mais concentrados.

- Não apresenta problemas de imobilização de nutrientes que ocorre no esterco fresco.

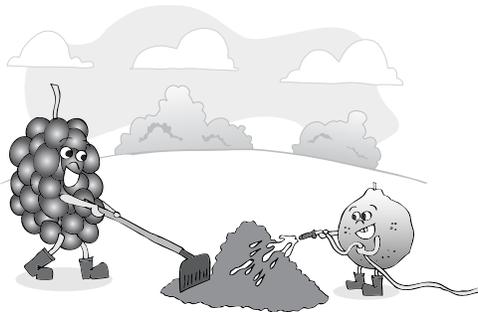
Durante o processo de fermentação (processo pelo qual o esterco passa de fresco para curtido), as sementes de invasoras são inviabilizadas.

Portanto, se essa fermentação ocorrer em áreas recém-semeadas (canteiros, hortas, etc.), poderá ocorrer a morte dessas sementes, frustrando totalmente a germinação e a emergência das plântulas.

**Nota:** ambas as formas de esterco possibilitam a redução da densidade aparente do solo e aumentam a drenagem interna e a aeração.

59

## O que é composto e quais os principais procedimentos e cuidados no seu preparo?



É um fertilizante orgânico, parcialmente ou completamente decomposto, resultado de um processo controlado de fermentação aeróbica.

Esse composto é preparado com mistura de restos vegetais e animais, ricos em substâncias nitrogenadas, misturados com resíduos vegetais pobres em N (nitrogênio) e ricos em C (carbono).

Durante o preparo, a pilha formada por resíduos disponíveis deve medir cerca de 1,0 m a 1,50 m de altura, 1,50 m a 2,0 m de largura e comprimento variável, conforme a quantidade de resíduos disponível.

Por sua vez, os resíduos ricos em carbono (bagaço de cana, de coco, de capim-elefante, etc.) devem ser picados (pedaços entre 1,0 cm e 5,0 cm de tamanho) e dispostos em camadas de cerca de 15 cm, alternadas com o esterco (camadas de 5,0 cm).

A pilha de resíduo deve ser mantida úmida, mas sem escorrer quando comprimida nas mãos (teor de umidade entre 40% e 60%). Essa pilha deve ser revirada (de 1 a 3 vezes por mês, conforme a necessidade) e molhada periodicamente, devendo-se evitar temperaturas superiores a 60 °C.

60

### **Quais resíduos devem ser usados na compostagem e qual a quantidade de cada um deles para se obter a relação C/N (carbono/nitrogênio) ideal?**

Dentre os resíduos ricos em C (relativamente pobres em N), estão bagaços, folhas secas, palhas, talos de plantas, caules (e pseudocaules), serragem, dentre outros.

No grupo dos materiais ricos em N, estão:

- Estercos e camas animais.
- Resíduos de frigorífico contendo sangue.
- Conteúdo intestinal de animais abatidos.
- Tortas oleaginosas.
- Restos vegetais de leguminosas, etc.

Conhecendo-se os teores de C e de N dos resíduos, podem-se calcular as quantidades dos materiais a serem usados, de forma que a relação C/N da pilha de resíduos pronta se aproxime de 30:1.

Assim, calcula-se a quantidade de partes de vegetais ricas em C para cada parte de resíduo rico em N, usando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Número de partes de material rico em C (carbono)} = \frac{(30 \times \% \text{ nitrogênio do material com teor de N mais elevado}) - \% \text{ carbono do material com teor de N mais elevado}}{\% \text{ carbono do material com teor de C mais elevado} - (30 \times \% \text{ nitrogênio do material com teor de C mais elevado})}$$

61

### **Como saber quando a temperatura da pilha de resíduos deve ser controlada e em quanto tempo o composto estará pronto?**

Um método prático adotado para se verificar a temperatura do composto consiste em introduzir um vergalhão de ferro na pilha de resíduos, retirando-se esse vergalhão após 5 minutos.

Se o vergalhão estiver quente, a ponto de não se conseguir segurá-lo com a mão, a temperatura da pilha de resíduos deve ser reduzida. Para isso, deve-se molhar essa pilha, revirando-a de um lado para o outro.

Se a relação C/N inicial do material a ser processado se encontrar em torno de 30:1 e os cuidados quanto ao controle da aeração (temperatura e umidade) forem observados, o tempo para o composto ficar pronto é entre 90 e 120 dias. Assim, no final do procedimento, um composto curado e estabilizado deve ter sua relação C/N em torno de 18:1.

Na região semiárida, com temperaturas elevadas, normalmente o composto fica pronto em menos de 90 dias, podendo ser usado quando a temperatura estiver estabilizada. Nessa fase, ainda podem ser vistos resíduos do material rico em C que não foram totalmente decompostos no processo da compostagem.

Apesar de esse material ter aparência pouco agradável, seu uso é plenamente desejável em situações onde a matéria orgânica é decomposta com alta velocidade, como acontece nas regiões tropicais e semiáridas.

62

### **O que é rotação de culturas e quais suas vantagens?**

A rotação de culturas é um sistema no qual espécies diferentes são cultivadas em sucessão, numa sequência definida, sobre a mesma terra.

A prática da rotação de culturas pode trazer inúmeros benefícios, desde a quebra do ciclo de alguns insetos, doenças e ervas espontâneas até a melhoria das características do solo, dependendo da espécie usada.

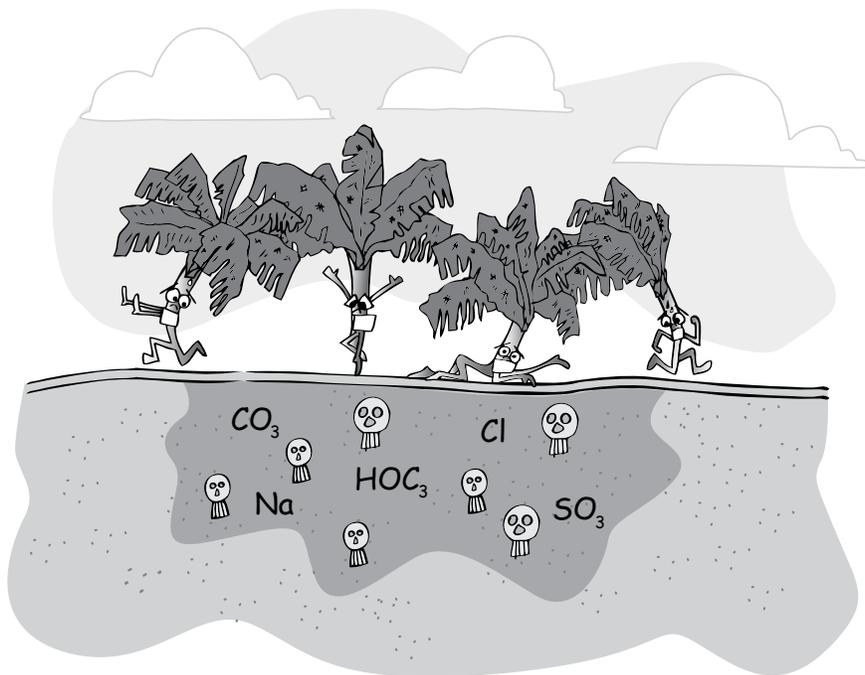
Em sistemas de cultivo de frutíferas perenes, a rotação de culturas não pode ser usada na sua concepção plena; no entanto, entre as fileiras das frutíferas, tal prática pode ser adaptada como meio de aumentar a diversificação de espécies e a produção de materiais orgânicos.

A rotação de culturas propriamente dita influencia a produção das plantas, mantendo ou elevando a fertilidade dos solos e interferindo na sobrevivência de patógenos e de pragas (nematoides, insetos, ácaros, etc.), na infestação por invasoras, nas propriedades físicas e microbiológicas do solo, na erosão, etc.

É capaz de eliminar insetos, ervas espontâneas e doenças devido a uma quebra no ciclo vital desses organismos. Ao empregar leguminosas como adubo verde, a rotação de culturas pode trazer, além dos benefícios citados, incremento na produtividade e economia de adubo nitrogenado na cultura que a sucede.

# 5

## Salinidade do Solo



*Gilberto Gomes Cordeiro  
Cícero Antônio de Sousa Araújo*

63

### **O que significa salinização ou salinidade do solo e onde ocorre com maior frequência?**

Salinização ou salinidade do solo designa solos afetados por sais, em níveis que possam prejudicar o rendimento das plantas.

A maior parte dos solos salinizados ocorre em regiões áridas e semiáridas, como o Nordeste brasileiro, onde os processos de salinização são frequentemente acelerados pelo manejo inadequado de água (irrigação excessiva e pouco eficiente, e drenagem insuficiente).

64

### **Como evitar ou reduzir o risco de salinização?**

Irrigando-se apenas as áreas previamente selecionadas para tal fim, por meio da classificação de terras para fins de irrigação.

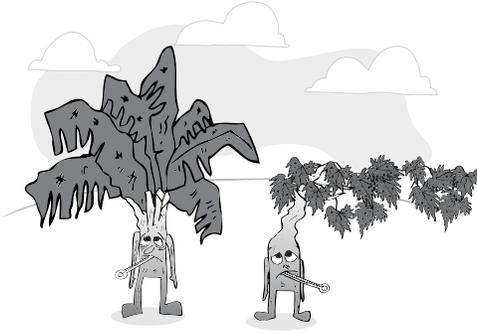
Para isso, devem-se evitar sempre fatores que favoreçam a formação de solos salinos, como:

- Água de má qualidade (água salina).
- Lençol freático a pequena profundidade (próximo à superfície do solo).
- Topografia acidentada que favoreça a formação de represamentos artificiais.
- Solos rasos e de má qualidade.
- Baixa eficiência de irrigação.
- Ausência de drenagem superficial e/ou subterrânea.
- Manutenção inadequada do sistema de drenagem.

65

### **Como saber se um solo tem problema de salinidade?**

Em campo, nos solos salinos, as plantas apresentam sintomas de murcha, mesmo após irrigação ou chuva.



Com o aumento da concentração de sais, o solo mostra-se sempre úmido, principalmente pela manhã e, no estágio mais elevado de salinização, verificam-se cristais de sais na superfície do solo.

O domínio de plantas tolerantes aos sais, como bredos (*Amaranthus* sp.), sobre outras plantas daninhas é outro indicativo de solos salinizados.

Os solos salinos e/ou sódicos podem ser diagnosticados com base em determinações (análises) feitas em amostras de solo por laboratório especializado.

66

### **Como deve ser feita a amostragem de solo para detectar a salinização?**

Esse procedimento é de suma importância para o estudo de solos com problemas de sais. A grande variação e heterogeneidade – que caracterizam os solos afetados por sais – tem dificultado a padronização de uma metodologia ideal de amostragem. Atualmente, tem-se usado amostragem sistemática, que consiste em colocar pontos de amostragem na intersecção de uma quadrícula cuja equidistância varia com a área e a finalidade do estudo.

Exemplo: quadrícula de 50 m em 50 m ou de 100 m em 100 m – a amostragem deve ser feita pelo menos até 90 cm de profundidade nas seguintes espessuras: 0 cm a 30 cm, 30 cm a 60 cm e 60 cm a 90 cm, devendo-se retirar, pelo menos, 1 kg de solo, colocar em sacos de plástico e etiquetar, para posterior identificação em laboratório.

## 67 Quais análises devem ser solicitadas ao laboratório?

As principais análises a serem feitas são:

- Reação do solo (pH).
- Condutividade elétrica do extrato de saturação (CE).
- Cátions trocáveis ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ).
- Porcentagem de sódio trocável (PST).
- Cátions e ânions solúveis.

## 68 Como são classificados os solos salinizados?

Na Tabela 1, é mostrada a classificação dos solos em função da condutividade elétrica do extrato de saturação (CE), da porcentagem de sódio trocável (PST) ou da relação de adsorção de sódio (RAS) e do pH.

**Tabela 1.** Classificação dos solos em função da condutividade elétrica do extrato de saturação (CE), da porcentagem de sódio trocável (PST) ou da relação de adsorção de sódio (RAS) e do pH.

Solo	CE (mmhos/cm)	PST (%)	pH
Normal	< 4	< 15	< 8,5
Salino	> 4	< 15	< 8,5
Salino-sódico	> 4	> 15	< 8,5
Sódico ou alcalino	> 4	> 15	< 8,5

Fonte: Richards (1969).

## 69 Quais os efeitos da salinidade no solo e nas plantas?

Na Tabela 2, são apresentados os efeitos que os sais produzem no solo e nas plantas.

**Tabela 2.** Alterações observadas nos solos e nas plantas oriundas da salinização.

<b>Classe de solo</b>	<b>Alteração no solo</b>	<b>Problemas para as plantas</b>
Salino	CE > 4 mmho/cm devido às altas concentrações de sais solúveis neutros, como cloretos e sulfatos de sódio, de cálcio e de magnésio	Redução de água disponível devido ao efeito osmótico dos íons (provoca déficit hídrico), redução do crescimento e da produção
Salino-sódico	CE > 4 mmho/cm, como nos solos salinos, e PST > 15%. Além de sais solúveis, os íons de Na <sup>+</sup> dispersam os coloides, tornando os solos impermeáveis. Aumenta também a toxidez do Na <sup>+</sup>	Redução da água disponível devido à menor infiltração e ao efeito tóxico problema de toxidez de Na <sup>+</sup> e desequilíbrio nutricional – redução do crescimento e da produção
Sódico	PST > 15% e eleva o pH a valores > 8,5, devido à hidrólise do sódio e de Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . Ocorre intensa dispersão de argilas que vedam os poros do solo	Redução da infiltração de água (déficit hídrico), toxidez de Na <sup>+</sup> e OH <sup>-</sup> e desequilíbrio nutricional – redução de crescimento e da produção

70

### **Qual o percentual de perdas na produtividade das culturas em função da salinidade?**

Geralmente, as plantas têm comportamentos diferentes diante dos problemas de salinidade e esse comportamento depende do tipo e do grau do problema (excesso de sais solúveis, conteúdo de sódio e presença de íons tóxicos).

De acordo com esse critério, tem-se conduzido amplos estudos que permitem classificar os cultivos segundo tais comportamentos.

A Tabela 3 mostra o percentual de perda de produtividade da cultura da videira, em função da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo e da qualidade da água de irrigação.

**Tabela 3.** Percentual de perda de produtividade da cultura da videira em função da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEs – expressa em dS/m a 25° C) e da qualidade da água de irrigação, verificada pela condutividade elétrica da água de irrigação (CEa – expressa em dS/m a 25 °C).

Cultura	Rendimento potencial									
	100%		90%		75%		50%		0%	
	CEs	CEa	CEs	CEa	CEs	CEa	CEs	CEa	CEs	CEa
Videira	1,5	1,0	2,5	1,7	4,1	2,7	6,7	4,5	12,0	7,9

CEs - Condutividade elétrica do extrato de saturação do solo, expressa em dS/m a 25 °C.

CEa - Condutividade elétrica da água de irrigação, expressa em dS/m a 25 °C.

Fonte: Ayers e Westcot (1976).

## 71 Como se recupera um solo salino?

Por meio de um sistema adequado de drenagem subterrânea, que proporcione condições do solo ser lavado com água de irrigação ou se recupere, naturalmente, com as águas das chuvas.

## 72 Como se recupera um solo salino-sódico?

Esses solos apresentam estrutura e comportamento parecidos com os dos solos salinos, mas contêm sódio adsorvido na sua matriz sólida.

Uma simples lavagem provocaria a dispersão das argilas com conseqüente obturação (vedação) dos poros, o que dificultaria a continuação da lixiviação dos sais pela lavagem do solo.

Assim, a recuperação desse tipo de solo deve ser feita aplicando-se corretivos ricos em Ca (cálcio), para substituir o Na (sódio) do complexo do solo e evitar a dispersão dos agregados, seguindo-se com a lavagem do excesso de sais.

Caso o solo não tenha boa drenagem interna, é necessária a instalação de uma rede de drenagem subterrânea. Para determinar a quantidade de corretivo a ser aplicado, deve-se consultar um engenheiro-agrônomo.

### 73 Como se recupera um solo sódico?

Observando-se os seguintes procedimentos:

- Instalando-se uma rede de drenagem subterrânea.
- Aplicando-se corretivos.
- Promovendo-se lavagens do solo, para remover parte do sódio.

A escolha do corretivo a ser usado deve ser feita com rigor. Caso a análise de cátions e de ânions solúveis revele a predominância de  $\text{CaCO}_3$ , não devem ser usados corretivos ricos em  $\text{Ca}^{2+}$ , como gesso, porque o efeito de íons comuns reduzem sua solubilidade.

Nesses casos, usa-se o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  que solubilizará o  $\text{CaCO}_3$  existente no solo e, então, o  $\text{Ca}^{2+}$  substituirá o sódio no complexo de troca do solo, evitando-se a dispersão das argilas. Para determinar a quantidade de corretivo a ser aplicado, deve-se, também, consultar um engenheiro-agrônomo.

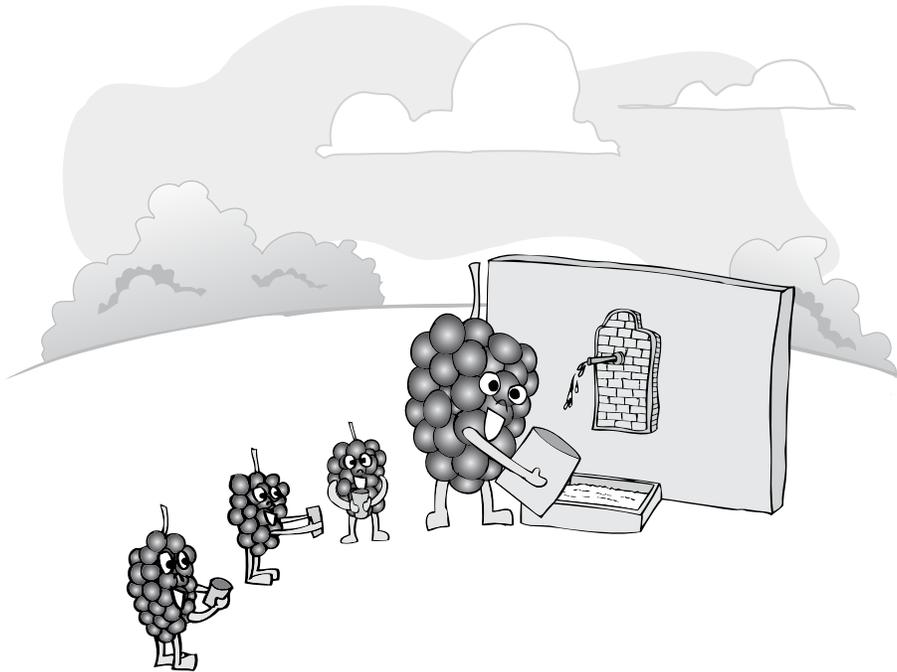
## Referências

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **Calidad del agua para la agricultura**. Roma, IT: FAO, 1976. 85 p. (FAO. Studio FAO. Riego y Drenaje, 29).

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington, DC: USDA, 1969. 160 p. (USDA. Agriculture Handbook, 060).



# 6 Irrigação



*José Monteiro Soares  
Tarcizio Nascimento  
Clemente Ribeiro dos Santos*

## 74 Como irrigar?

A irrigação é uma técnica em que se usam diversos métodos para fornecer água às plantas. A escolha do método mais adequado depende de um conjunto de fatores, como:

- Cultura e variedade.
- Classe de solo.
- Topografia predominante.
- Volume e qualidade da água disponível.
- Nível técnico e poder aquisitivo do irrigante.
- Tipo de energia existente na propriedade.

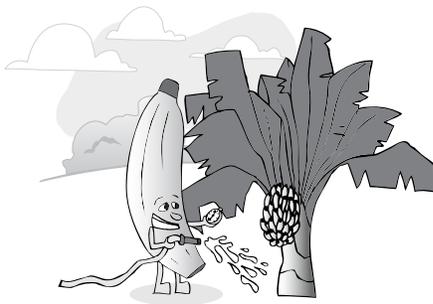
## 75 O que é frequência de irrigação?

É o intervalo, em dias, entre duas irrigações sucessivas. Normalmente, na irrigação por gotejamento, a frequência de irrigação, é diária, mas pode ser fracionada (irrigação intermitente) em duas ou mais vezes, ao longo de um mesmo dia, quando o tempo de irrigação é superior a 4 horas.

Na microaspersão, a frequência também pode ser diária, mas pode ser feita em dias alternados ou só duas vezes por semana. Na irrigação por aspersão ou por sulco, a frequência poderá ser semanal, ou mesmo quinzenal, dependendo da classe de solo usada e da lâmina de água a ser aplicada.

## 76 Como se determina a quantidade de horas de irrigação?

Dividindo-se o volume de água a ser aplicado pela vazão total dos emissores, por planta.



## **77 O que é eficiência de aplicação de água?**

É a relação entre a lâmina (volume) de água necessária e a lâmina (volume) aplicada pelo sistema de irrigação.

Assim, quanto mais próximo for o volume aplicado do volume necessário, maior será a eficiência de aplicação.

## **78 O que é eficiência de armazenamento?**

É a relação entre o volume de água armazenado na profundidade efetiva das raízes e o volume aplicado. Esse parâmetro depende:

- Da capacidade de armazenamento de água pelo solo.
- Do formato do bulbo molhado.
- Da profundidade efetiva da raiz.

## **79 O que é eficiência de irrigação?**

É a relação entre o volume de água aplicado na parcela pelo sistema de irrigação e o volume retirado da fonte de água.

Esse parâmetro inclui tanto as perdas de água ocorridas por infiltração em canais ou por vazamentos em tubulações adutoras quanto as perdas específicas do sistema de irrigação propriamente dito.

## **80 O que é coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) de água de irrigação?**

É um índice que caracteriza a uniformidade de distribuição de vazão dos emissores que constituem uma unidade de rega.

Sob irrigação por gotejamento e por microaspersão, os valores mínimos aceitáveis desse parâmetro devem ser superiores a 90% e 85%, respectivamente.

Quando se trata da irrigação por aspersão, esse índice define a uniformidade de distribuição da lâmina precipitada, denominada coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), cujo valor mínimo aceitável deve oscilar entre 70% e 82%, para culturas com sistema radicular profundo e superior a 82% para culturas com sistema radicular superficial.

### **81 O que é intensidade de aplicação?**

É a razão entre a lâmina de água aplicada à superfície do solo e o tempo necessário para sua aplicação. Geralmente, essa intensidade é expressa em milímetros por hora (mm/h).

### **82 O que é necessidade de irrigação bruta?**

É a quantidade de água que deve ser aplicada por meio da irrigação, para atender à demanda de água de uma cultura.

Esse parâmetro deve ser calculado dividindo-se a necessidade de irrigação líquida pela eficiência de aplicação, de modo a compensar as perdas de água decorrentes do sistema de irrigação adotado.

### **83 Quais os fatores que afetam o desempenho do coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), sob irrigação por aspersão?**

Dentre esses fatores, destacam-se:

- Diâmetro do bocal do aspersor.
- Espaçamento inadequado entre aspersores.
- Pressão de serviço acima ou abaixo da faixa recomendada.
- Uso de modelos distintos de aspersores numa mesma linha lateral.
- Velocidade do vento acima de 4 m/s.

84

### **Quais os principais fatores que afetam o desempenho do coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), sob irrigação localizada?**

Dentre esses fatores, destacam-se:

- Manutenção deficiente do sistema de filtragem de água.
- Limpeza deficiente dos finais das linhas laterais e das linhas de derivação.
- Pressão de serviço após o sistema de filtragem de água acima ou abaixo do valor calculado no projeto.
- Entupimento de emissores (gotejadores e, principalmente, microaspersores).

85

### **Como determinar o momento de irrigar?**

A irrigação deve ser feita antes que a deficiência de água no solo atinja um teor capaz de causar redução significativa nas atividades fisiológicas da planta, afetando o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade do fruto.

Numa dada propriedade, o momento certo de irrigar depende da tecnologia adotada para o manejo de água. Em outras palavras, o momento da irrigação pode ser definido pela frequência de irrigação pré-definida ou por faixas de potenciais de água no solo, usando-se como tomada de decisão a camada de solo com maior concentração de raízes.

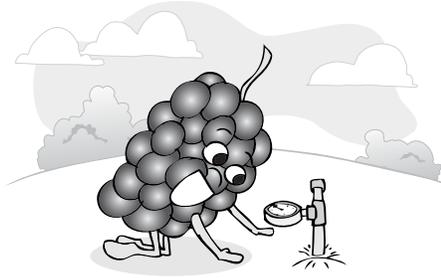
86

### **Como determinar o quanto irrigar?**

A quantidade da água de irrigação a ser aplicada é calculada multiplicando-se o valor do coeficiente de cultura ( $K_c$ ) pela evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ) acumulada no intervalo de irrigação considerado. O resultado encontrado deve ser dividido pela eficiência de aplicação ( $E_a$ ) do sistema de irrigação.

É um instrumento composto por um tubo de PVC, com uma cápsula porosa de porcelana colada numa de suas extremidades, e um tampão na outra.

Nesse tubo, também é inserido um manômetro (instrumento usado para medir a pressão), tendo-se como elemento sensível um vacuômetro ou mercúrio metálico.



Ao ser instalado no solo, na profundidade desejada, o tensiômetro deve ser enchido com água destilada, a qual migrará para o solo, quando este estiver seco, provocando um vácuo no seu interior, que é proporcional à tensão matricial da água no solo e que pode ser medido por meio de um vacuômetro ou de uma coluna de mercúrio.

Quando o solo ganha umidade, o processo se inverte. Assim, o potencial matricial de água no solo é obtido pela seguinte equação:

$$\phi_m = -12,6 \cdot h_{Hg} + h_c + h_p$$

em que:

$\phi_m$  é o potencial matricial da água no solo (cca)

$h_{Hg}$  é a altura da coluna de mercúrio (cm)

$h_c$  é a altura entre o nível do mercúrio no reservatório e a superfície do solo (cm)

$h_p$  é a altura, em centímetro, entre a superfície do solo e a profundidade da cápsula (considerar metade do comprimento da cápsula porosa).

Para se converter centímetro de coluna de água (cca) em centibar (cbar), basta dividir o valor da leitura em cca por 10.

**88**

## **Como usar o tensiômetro para se saber o momento do reinício da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada?**

O tensiômetro pode indicar o momento de irrigação quando a leitura do potencial matricial na profundidade de maior concentração de raízes igualar-se ou aproximar-se do valor do potencial pré-estabelecido para o reinício da irrigação.

O valor recomendado pode situar-se na faixa de 20 cbar a 40 cbar. Com base nas leituras obtidas nas camadas de controle, determina-se a umidade correspondente baseando-se nas curvas de retenção da água no solo, correspondentes a cada uma das camadas onde os tensiômetros estiverem instalados.

Com esses dados, calcula-se a quantidade de água que precisa ser aplicada para que o solo alcance o teor de água no solo próximo ao da capacidade de campo.

**89**

## **Qual o melhor horário para se irrigar?**

Geralmente, não existe um horário mais adequado para se proceder a uma irrigação, exceto quando a água é salina sob irrigação por aspersão, que deve ser feita apenas no período noturno, para se evitar queimaduras nas folhas das plantas.

Esse período também pode apresentar-se mais adequado para o emprego dos sistemas de irrigação em que a água é aspergida no ar, como aspersão ou microaspersão, em decorrência da menor demanda evaporativa do ar e da menor velocidade do vento.

Atualmente, o baixo valor da tarifa verde (redução de até 90% no custo da energia elétrica) tem incentivado a operação dos sistemas de irrigação no período



noturno (das 21h30 às 5h30), principalmente daqueles com maiores níveis de automação.

No entanto, quando se usam sistemas de irrigação em que a pressurização da água se faz necessária, o período noturno pode se tornar insuficiente, em decorrência da elevada demanda de energia elétrica no horário compreendido entre 17h e 21h30, o que implica na necessidade de dimensionamento de motores mais potentes, resultando em maior consumo de energia.

Além disso, a irrigação no período noturno pode apresentar uma série de inconvenientes que podem afetar a eficiência de aplicação, como:

- A não observação de emissores obstruídos.
- O rompimento de tubulações.
- A limitação do uso de sistemas de irrigação com operação manual.

## 90 O que é bulbo molhado, faixa ou colchão molhado?

**Bulbo molhado** – É o volume de solo umedecido por planta, resultante do volume de água fornecido por um ou mais emissores, geralmente apresentando-se na forma cilíndrica irregular.

**Faixa ou colchão molhado** – É o volume de solo umedecido por fileira de plantas, cuja seção longitudinal tem o formato de um retângulo irregular, mas que, também, depende da regularidade de vazão dos emissores e da sobreposição da frente de umedecimento.

## 91 Quais os fatores que afetam a forma característica do bulbo molhado?

Dentre os principais fatores, destacam-se:

- Classe de solo – A textura, a estrutura e a estratificação das camadas do solo afetam bastante o formato do bulbo molhado. Em solos de textura arenosa, os bulbos tendem

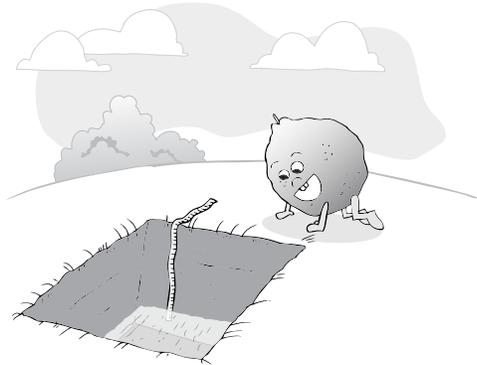
a apresentar seções transversais mais estreitas, quando comparadas com as dos solos de textura argilosa. Nos solos aluviais, onde predomina a ocorrência de camadas estratificadas, os bulbos podem adquirir as formas mais diversas possíveis, dependendo da espessura e da textura/estrutura das camadas.

- A vazão e o espaçamento entre emissores – e o tempo de irrigação – também podem afetar a seção transversal do bulbo para uma mesma classe de solo.

## 92 O que é lençol freático?

É a superfície que delimita a camada do solo em que os poros estão totalmente saturados de água, daqueles em que o conteúdo de água encontra-se na capacidade de campo.

Quando o lençol freático encontra-se numa altura igual ou inferior a 1 m em relação à superfície do solo, pode provocar problemas de salinização nas camadas superficiais do solo, em decorrência da ascensão capilar da água salinizada proveniente do lençol, bem como asfixia das raízes por falta de oxigênio na sua profundidade efetiva.



## 93 Como se proceder para monitorar o lençol freático?

Deve-se instalar um poço de observação feito com tubo de PVC de 2 m de comprimento por 3/4" ou 1" (uma polegada) de diâmetro.

Uma das extremidades desse tubo deve ter pequenos orifícios (furos) numa extensão de 50 cm, para permitir a entrada e a saída de água. A extremidade furada deve ser coberta com um pedaço de saco de ráfia – fixado ao tubo com fita adesiva –, formando assim um envelope.

Para instalar o poço de observação no campo, faz-se um furo no solo a 1,80 m de profundidade, usando-se trado com diâmetro similar ao do tubo. A extremidade envelopada do tubo é inserida, devendo o espaço existente – entre o tubo e o solo – ser preenchido com areia grossa, para facilitar a passagem da água entre o solo e o interior do tubo.

Os poços de observação devem ser instalados na área irrigada, numa quadra de 100 m x 100 m ou numa malha retangular de 100 m x 200 m. As leituras nos poços de observação podem ser feitas com o auxílio de um pequeno pedaço de cilindro metálico com uma de suas extremidades escavada, devendo a outra extremidade ser fixada a um fio de náilon. Esse conjunto é denominado de “ploc”.

As leituras devem ser feitas quinzenal ou mensalmente, dependendo da flutuação de sua altura. Para se obter a altura real do lençol freático, deve-se descontar da leitura obtida em campo, a altura do tubo que fica acima da superfície do solo.

Com base nesses dados, pode-se elaborar um gráfico ao longo do tempo, obtendo-se, assim, o monitoramento do lençol freático.

94

### **Qual a importância do uso do coeficiente de cultura e da eficiência de irrigação no manejo de água de perímetros irrigados?**

Suponhamos que o manejo da água de irrigação no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho (PISNC), em Petrolina, PE, resultasse numa economia de água de 0,5 mm/dia, com o uso de Kc adequado ou de melhoria na eficiência de irrigação dos sistemas usados atualmente.

Isso equivaleria a um ganho de 5 m<sup>3</sup>/ha.dia, que, multiplicado pela área em operação nesse perímetro, que é de, aproximadamente, 22.000 ha, resultaria num volume de água da ordem de 33.000.000 m<sup>3</sup>, no final de 300 dias de irrigação por ano.

Considerando que o consumo médio de água de irrigação no citado perímetro é de 6,75 mm/dia ou 67,50 m<sup>3</sup>/ha.dia, no final de 300 dias, essa economia de água daria para irrigar uma área de, aproximadamente, 1.629 ha.

95

### **Num lote/fazenda, que cuidados os irrigantes devem ter para garantir que o sistema de irrigação funcione conforme foi planejado?**

Se o sistema de irrigação de sua área for do tipo microaspersão ou gotejamento (irrigação localizada), devem ser tomados os seguintes cuidados:

- Determinar o coeficiente de uniformidade de distribuição de vazão (CUDV) dos emissores, pelo menos uma vez por ano, usando como referência três unidades de rega distribuídas, estrategicamente, dentro da subárea irrigada.
- Limpar frequentemente (uma ou mais vezes por dia, dependendo da qualidade da água de irrigação) o sistema de filtragem de água, ou as aferições daqueles sistemas dotados de retrolavagem automática.
- Verificar se os manômetros instalados no cabeçal de controle – para checagem das pressões de serviço estabelecidas no projeto – estão funcionando adequadamente.
- Acompanhar, diariamente, o funcionamento do sistema de irrigação, para corrigir, em tempo hábil, defeitos detectados, como entupimento dos emissores (microaspersores), substituição de peças quebradas e eliminação de vazamentos.
- Eliminar a concorrência das ervas invasoras, principalmente em áreas irrigadas com microaspersão, pois além da competição por água e nutrientes, elas dificultam o alcance

do raio do emissor, comprometendo a porcentagem da área molhada projetada, por planta.

- Manter livre de vegetação e de algas, o ponto de captação de água, para não sobrecarregar o sistema de filtragem de água.

96

### **Que outras medidas devem ser adotadas para ajudar a controlar a água de irrigação num lote/fazenda?**

Além do monitoramento do conteúdo de água no solo, via tensiometria, gravimetria ou com o uso de equipamentos mais sofisticados, algumas alternativas práticas podem ser adotadas, a saber:

- Obter informações correspondentes ao desenvolvimento do sistema radicular da cultura implantada, pois a distribuição das raízes no perfil do solo vai depender do raio de alcance do emissor, da lâmina de água aplicada, da textura e da estrutura do solo, e da existência de camadas de impedimento no perfil.
- Por meio de poços de observação, monitorar o lençol freático ao longo do ciclo fenológico da cultura.
- Monitorar, periodicamente, o funcionamento dos drenos (subterrâneos ou de superfície) instalados na área.

97

### **O que deve ser levado em consideração na escolha de um conjunto motobomba?**

Para a escolha de um conjunto de motobomba, deve-se considerar a combinação entre a vazão necessária com a altura manométrica, usando-se características de curvas de bombas, de modo que o rendimento do conjunto seja maior ou igual a 70%, que resulta na eleição de um modelo, da rotação e do diâmetro do rotor da bomba, bem como na determinação da potência consumida no eixo dessa bomba.

**Nota:** a potência do motor deve ser calculada em função do tipo de energia disponível na propriedade.

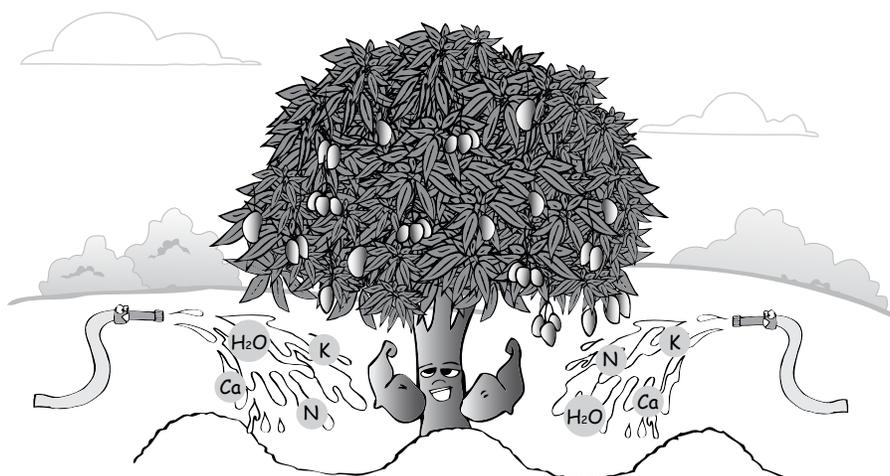
Deve-se observar, também, os seguintes aspectos:

- A vazão necessária deve ser calculada em função da necessidade hídrica máxima da(s) cultura(s) considerada(s), da área total a ser irrigada, do turno diário de trabalho da propriedade e do número de dias de trabalho por mês.
- A altura manométrica deve ser calculada com base no somatório do desnível entre a cota mais elevada da área a ser irrigada e o eixo da bomba, da perda de carga nas tubulações que atendam uma ou mais subáreas situadas em pontos críticos da área a ser irrigada, da pressão de serviço exigida para o funcionamento do emissor de água, da altura de sucção e das perdas de cargas proporcionadas por peças especiais instaladas ao longo das tubulações principais.



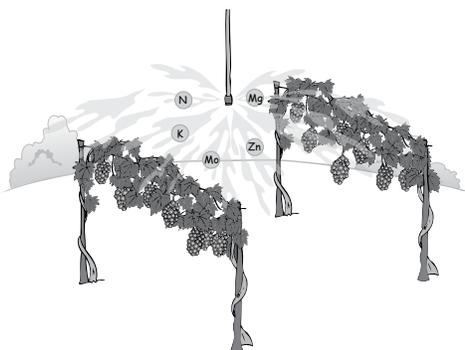
# 7

## Fertirrigação



*José Maria Pinto  
Clemente Ribeiro dos Santos*

## 98 O que é fertirrigação?



É a aplicação de fertilizantes simultaneamente com a água de irrigação.

Essa técnica combina dois dos principais fatores responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento das plantas – água e nutrientes –, sendo perfeitamente adaptável aos diferentes

sistemas de irrigação.

Contudo, a irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) oferece maior flexibilidade à fertirrigação.

## 99 Qual o primeiro passo para se proceder à fertirrigação?

Adaptar o manejo de irrigação à cultura. Manejo de irrigação refere-se a um conjunto de decisões técnicas envolvendo as características da cultura, do clima, da água, do solo e do sistema de irrigação.

É por meio do manejo adequado da água de irrigação que o agricultor poderá alcançar maior produtividade, economizando água e energia, além de contribuir para a preservação do meio ambiente.

O manejo de irrigação otimiza a fertirrigação, técnica que contribui para reduzir custos na produção agrícola.

A boa uniformidade de distribuição de fertilizantes depende da boa uniformidade de distribuição de água do sistema de irrigação.

**Nota:** *deve-se fazer avaliação hidráulica do sistema de irrigação pelo menos uma vez por ano.*

## 100 Quais as vantagens da fertirrigação?

São identificadas as seguintes vantagens:

- Maior aproveitamento do equipamento de irrigação (além da aplicação de água, usa-se o sistema de irrigação para aplicar fertilizantes).
- Aplicação dos nutrientes na quantidade e momento exatos requeridos pelas plantas.
- Menor necessidade de mão de obra e energia para se fazer as adubações.
- Menos danos físicos às culturas, evitando derrubadas das flores, de frutos e dos galhos das plantas, o que reduz a incidência e propagação de pragas e doenças.
- Boa uniformidade na distribuição de micronutrientes. Geralmente, na adubação em pequenas dosagens por área, dificilmente se consegue, por métodos manuais, uma boa uniformidade de distribuição do adubo, o que facilmente se consegue com fertirrigação.
- Possibilidade de uso em diferentes sistemas de irrigação.
- Aumento da produtividade e da qualidade comercial dos produtos explorados.
- Boa uniformidade de distribuição dos adubos na área.
- Redução da contaminação do meio ambiente.

## 101 Quais as desvantagens da fertirrigação?

Como desvantagens, tem-se as seguintes limitações:

- Exige conhecimentos técnicos dos adubos e cálculos das dosagens.
- Exige pessoal treinado para manuseio dos adubos e injetores.

- Pode causar danos ambientais com a contaminação de fontes de água.
- Pode trazer problemas de corrosão aos equipamentos de irrigação.
- Pode trazer problemas de toxicidade e queima das folhagens das plantas cultivadas.
- Pode causar aumento nas perdas de carga no sistema de irrigação.

102

### **Que equipamentos são necessários para se proceder à fertirrigação?**

A injeção de fertilizantes pode ser feita usando-se diversos equipamentos, destacando-se entre eles:

- A bomba injetora hidráulica.
- O injetor elétrico de fertilizantes.
- O injetor tipo Venturi.

103

### **Quais os fertilizantes que podem ser usados em fertirrigação?**

Os fertilizantes com possibilidade de uso na fertirrigação são classificados em dois grupos:

**Fertilizantes líquidos** – São comercializados na forma de solução e prontos para serem usados sem tratamento prévio.

**Fertilizantes sólidos** – São facilmente solúveis e devem ser dissolvidos antes de serem usados.

Na sua maioria, os fertilizantes ricos em N (nitrogênio), K (potássio) e em micronutrientes são solúveis em água e não apresentam problemas de uso.

Já os fertilizantes fosfatados, por serem, na sua maioria, insolúveis em água e por apresentarem disponibilidade lenta quando aplicados no solo, são mais problemáticos para serem aplicados via fertirrigação.

**Nota:** na fertirrigação, não são recomendados fertilizantes de baixa solubilidade.

## 104 Existe incompatibilidade entre fertilizantes?

Nem todos os fertilizantes são mutuamente compatíveis e podem ser aplicados juntos via água de irrigação (Tabela 1).

Exemplo disso é a mistura de sulfato de amônia e cloreto de potássio, que reduz significativamente a solubilidade do fertilizante no tanque.

**Tabela 1.** Compatibilidade entre fertilizantes solúveis em água de irrigação.

Fertilizantes solúveis	Ureia	NA	SA	NC	MAP	MKP	NP	NP +Mg	NP+P	N+Mg	SP
Ureia	-	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Nitrato de amônia (NA)	C	-	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Sulfato de amônia (AS)	C	C	-	L	C	C	L	L	C	C	C
Nitrato de cálcio (NC)	C	C	L	-	X	X	C	X	X	C	L
Fosfato monoamônio (MAP)	C	C	C	X	-	C	C	L	C	X	C
Fosfato monopotássico (MKP)	C	C	C	X	C	-	C	L	C	X	C
Multi K (NP)	C	C	L	C	C	C	-	C	C	C	C
Multi K+Mg (NP+Mg)	C	C	L	X	L	L	C	-	X	C	C
Multi NPK (NP+P)	C	C	C	X	C	C	C	X	-	X	C
Magnisal (N+Mg)	C	C	C	C	X	X	C	C	X	-	C
Sulfato de potássio (SP)	C	C	C	L	C	C	C	C	C	C	-

C – Compatíveis L – Compatibilidade limitada X – Incompatíveis

Fonte: Burt et al. (1995).

A aplicação de Ca (cálcio) em água rica em bicarbonato forma precipitados de gesso que levam à obstrução dos emissores do sistema de irrigação e dos filtros. A injeção de cloreto de potássio aumenta a salinidade da água de irrigação e pode acarretar problemas de intoxicação nas plantas.

### **105 Qual a solubilidade dos fertilizantes?**

Como existem diferentes fontes de fertilizantes que podem ser usados na fertirrigação, a escolha de cada produto é função do sistema de irrigação, da cultura, do tipo de solo, da solubilidade de cada produto na água de irrigação e, principalmente, de seu custo.

Na escolha dos produtos a serem aplicados via água de irrigação, é importante observar os seguintes aspectos:

- Solubilidade do produto na água (Tabela 2).
- Poder acidificante do solo e da água de irrigação.
- Compatibilidade com outros produtos.
- Pureza do produto comercial.
- Poder corrosivo dos demais equipamentos que compõem o sistema de injeção e de irrigação.
- Risco ambiental.
- Custo com a fertirrigação.

A solubilidade do produto é um dos fatores mais importantes na fertirrigação, uma vez que fertilizantes – e demais produtos insolúveis ou pouco solúveis – podem ocasionar obstruções nas tubulações e nos emissores do sistema de irrigação.

**Tabela 2.** Solubilidade dos produtos recomendados para uso via fertirrigação.

Produto	Conteúdo do nutriente (%)						Solubilidade (g/L de H <sub>2</sub> O)		
	N	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	K <sub>2</sub> O	Outros	10 °C	20 °C	30 °C
Ureia	46	-	0	-	0	-	450	510	570
Nitrato de amônia (NA)	33,5	-	0	-	0	-	610	660	710
Sulfato de amônia (AS)	20	-	0	-	0	-	420	430	440
Nitrato de cálcio (NC)	15,5	-	0	-	0	26,5 CaO	950	1.200	1.500
Fosfato monoamônio (MAP)	12	26,6	61	-	0	-	290	370	460
Fosfato monopotássico (MKP)	0	22,6	52	28	34	-	180	230	290
Nitrato de potássio (KNO <sub>3</sub> )	13	-	0	38	46	-	210	310	450
Multi K+Mg	12	-	0	35,6	43	2 MgO	230	320	460
Multi K+ PK	12	0,9	2	36,5	44	-	210	330	480
Magnisal (N+Mg)	10,8	-	0	-	0	15,8 MgO	2.200	2.400	2.700
Sulfato de potássio (SP)	0	-	0	41,5	50	0	80	100	110

Fonte: Borges e Silva (2002).

## 106 Como proceder ao manejo da fertirrigação?

O procedimento adequado para a aplicação de fertilizantes via água de irrigação compreende três etapas distintas:

- O sistema funciona por um tempo correspondente a 15 ou 20 minutos, para equilibrar hidraulicamente as subunidades de rega.
- Injeta-se o fertilizante no sistema de irrigação, por meio de equipamentos apropriados.
- O sistema de irrigação deve continuar funcionando, para distribuir os fertilizantes e completar o tempo total de irrigação, lavando completamente o sistema de irrigação e levando os fertilizantes da superfície para as camadas do solo com maior concentração de raízes.

**Nota:** esse tempo não deve ser inferior ao tempo necessário para a água fazer o percurso entre o ponto de injeção de fertilizantes e o último emissor da parcela irrigada localizada mais distante do injetor de fertilizante.

## 107 Como controlar a qualidade da solução nutritiva a ser aplicada na fertirrigação?

Deve-se monitorar a condutividade elétrica da solução e o pH por meio de instrumentos já disponíveis no comércio.

Caso a solução nutritiva não esteja de acordo com o pré-estabelecido, devem-se fazer os devidos ajustes, para evitar danos às plantas.

## 108 Qual a frequência da fertirrigação?

Sempre que possível, deve-se adotar a mesma frequência da irrigação. Para culturas perenes, com frequência de irrigação diária, pode-se adotar a frequência semanal.

109

### **Além de fertilizantes, outros produtos químicos podem ser aplicados via fertirrigação?**

Sim, podem-se aplicar, simultaneamente, com a água de irrigação, outros produtos químicos como:

- Inseticidas.
- Herbicidas.
- Nematicidas.
- Reguladores de crescimento.

**Nota:** *essa prática é conhecida como quimigação.*

110

### **Em que sistema de irrigação pode-se adotar a fertirrigação?**

Teoricamente, qualquer método de irrigação pode ser usado para condução e aplicação de produtos químicos junto com a água, mas a uniformidade de distribuição nos sistemas de irrigação por aspersão e localizada (gotejamento e microaspersão), que conduzem água em tubulações fechadas e pressurizadas, os torna mais adequados para o uso dessa prática.

111

### **Existe perigo de corrosão?**

Tanto no injetor quanto no sistema de irrigação, os problemas de corrosão devem ser avaliados na fertirrigação, pois o custo dos instrumentos é relativamente alto e o uso de determinado produto pode reduzir a vida útil dos instrumentos e inviabilizar a prática.

Cada tipo de material apresenta maior ou menor capacidade de sofrer corrosão, dependendo do tipo de material usado na confecção do equipamento e do produto aplicado na fertirrigação.

## 112 Há necessidade de equipamentos de segurança?

No Brasil, não existe legislação específica sobre os cuidados quanto à contaminação de mananciais de água potável por meio de refluxo da fertirrigação e as medidas de segurança e equipamentos ficam na dependência da conscientização de proteção do irrigante.

Os dispositivos de proteção de uso mais frequentes são os que acompanham o próprio sistema de irrigação, sendo a válvula de retenção de uso mais comum.

## Referências

BORGES, A. L.; SILVA, D. J. Fertilizantes para fertirrigação. In: BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; TRINDADE, A. V. (Org.). **Fertirrigação em fruteiras tropicais**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura – SIN, 2002. p. 15-27.

BURT, C. M.; O'CONNOR, K.; RUEHR, T. **Fertigation**. San Luis Obispo: Irrigation Training and Research Center; California: Polytechnic State University, 1995. 295 p.

# 8

## Fitossanidade



*Beatriz Aguiar Jordão Paranhos  
José Adalberto de Alencar  
Daniela Biaggioni Lopes*

113

## Como se deve coletar amostra de insetos para diagnóstico e identificação?

Se possível, coletar tanto a fase imatura (lagartas, larvas ou ninfas) como os adultos e em grande quantidade.



Inicialmente, deve-se colocar a parte da planta atacada – junto com os insetos – em sacos de papel envoltos em sacos de plástico vedados.

Em seguida, a amostra deve ser encaminhada a um laboratório de entomologia o mais rápido possível, com os dados do solicitante da análise (nome completo,

CPF/CNPJ, telefone para contato) e amostra (endereço da propriedade, cultura, cultivar, idade da planta, descrição dos sintomas observados no campo, produtos aplicados, distribuição da praga na área, sistema de irrigação, etc.).

114

## Como preparar e enviar amostras de plantas doentes para diagnóstico e identificação?

A qualidade da amostra é vital para o sucesso do diagnóstico de um problema fitossanitário. Para coletar e encaminhar material, devem-se selecionar, no mínimo, três plantas com sintomas representativos do problema que ocorre na área.

Em casos de murchas e sintomas de amarelecimento nas folhas, as raízes das plantas devem ser enviadas também.

**Nota:** *devem-se coletar plantas com sintomas iniciais do problema, pois plantas ou ramos mortos não se prestam a isolamentos.*

As amostras devem ser identificadas e encaminhadas ao laboratório de análise o mais rápido possível, contendo:

**Dados relativos ao solicitante da análise** – Nome completo, CPF/CNPJ e número de telefone para contato.

**Dados relativos à amostra** – Endereço da propriedade, tipo de cultura, cultivar, idade da planta, descrição dos sintomas observados no campo, produtos aplicados, distribuição da doença na área, sistema de irrigação, etc.

115

### **Quais as instruções específicas para se coletar amostras de solos e/ou de raízes para análise de nematoides?**

Em culturas perenes, devem-se coletar as amostras de solo com a umidade natural, até a 25 cm de profundidade, abrindo-se o solo em forma de “V”, sob a copa das plantas, nos quadrantes Norte, Sul, Leste e Oeste, totalizando-se 10 subamostras que deverão ser bem misturadas, até completar 500 g de solo úmido e 10 g de radículas.

Em viveiros, devem-se coletar, aleatoriamente, 10 mudas a cada 1.000 mudas, separando-se as radículas do solo, totalizando a mesma quantidade de solo e radículas citadas para a cultura perene.

Em seguida, deve-se embalar o material a ser analisado em sacos de plástico identificados e bem fechados, para evitar perda de umidade.

**Nota:** o rótulo de identificação da amostra deve conter os seguintes dados: cultura, local, data da coleta, proprietário, área plantada, culturas anteriores, produtos químicos usados e outros dados que se julgarem necessários.

As amostras devem ser enviadas o quanto antes ao laboratório, pois não podem ficar expostas ao sol ou ao calor excessivo. Se necessário, elas podem ser armazenadas no recipiente inferior de uma geladeira comum, por algum tempo.

116

### Quais os principais insetos mastigadores e os sintomas de ataque?



São as lagartas de mariposas, larvas e adultos de besouros, larvas de moscas, gafanhotos, “mané-magro”, etc.

As folhas ficam rendilhadas ou cortadas. Os frutos ficam comidos na casca ou internamente. Os insetos que fazem galerias também são mastigadores.

117

### Quais os principais insetos sugadores e os sintomas de ataque?

São as ninfas e adultos de percevejos, tripses, pulgões, cigarrinhas, mosca-branca e cochonilhas.

As folhas ficam amareladas, secas, com pontos necrosados; as bordas das folhas podem ficar encarquilhadas, retorcidas, com superbrotamento dos ponteiros e/ou aparecimento de fumagina.

118

### O que é fumagina?

É uma doença causada por um fungo (*Capnodium* spp.) que se desenvolve sobre as folhas e ramos atacados por insetos sugadores (pulgões, cochonilhas, moscas-brancas, etc.), os quais liberam o excesso de seiva açucarada sugada pelo ânus.

**Nota:** essa seiva açucarada é o meio de cultura para o desenvolvimento de colônias da fumagina.

### **119 Por que a fumagina é prejudicial às plantas?**

Porque recobre as folhas, diminuindo a área de fotossíntese. Com isso, a planta produz menos alimento para crescer e encher os frutos ou grãos.

### **120 Quais são os insetos transmissores de doenças às plantas?**

Os insetos sugadores, como as moscas-brancas, as cigarrinhas, os tripses, os pulgões, etc. Isso ocorre quando esses insetos picam uma planta doente e, em seguida, uma planta saudável.

### **121 Quando uma praga causa danos diretos?**

É quando o inseto ataca a parte da planta a ser comercializada ou consumida. Por exemplo, uma praga que ataca os frutos causa danos diretos na fruticultura.

### **122 Quando se diz que uma praga causa danos indiretos?**

É quando a praga ataca a folha ou a raiz, diminuindo a área de fotossíntese ou de absorção de água e nutrientes, prejudicando o crescimento e/ou o enchimento de grãos ou frutos.

**Nota:** a doença transmitida por um inseto também causa danos indiretos.

### **123 Quando o inseto é considerado praga?**

Quando sua população atinge o nível de controle, ou seja, uma população suficiente para causar um dano com custo equivalente ao custo do controle por hectare.

Se, por exemplo, uma infestação de 10% de pulgões na cultura do trigo causasse um prejuízo de R\$ 150,00/ha e o custo para pulverizar 1 ha de trigo fosse R\$ 150,00, então o nível de controle do pulgão seria quando a população atingisse 10% das plantas por hectare.

124

**Por que não se deve pulverizar a cultura antes de a população do inseto atingir o nível de controle?**

Porque a população pode ser naturalmente controlada antes de atingir o nível de controle, seja por fatores abióticos (climáticos) ou bióticos (inimigos naturais). E quando se aplica defensivos agrícolas, matam-se, também, muitos inimigos naturais.

125

**Como escolher um inseticida?**

Para decidir qual inseticida deve ser aplicado numa determinada cultura e praga, é importante consultar um compêndio agrícola mais recente, ou algum programa disponível na Internet, como o *Sistema Agrofit*, disponível no site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

**Nota:** ao escolher inseticidas, deve-se optar pelo menos tóxico.

126

**Por que não se deve aplicar defensivos em horários com temperaturas elevadas?**

É que em temperaturas elevadas, poderá ocorrer fitotoxicidade em folhas, frutos e, principalmente, em inflorescências, além de ocorrer perda de produto e haver maior chance de contaminação do aplicador em função da maior evaporação do agrotóxico.

127

**Nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, quais os horários mais indicados para se aplicar defensivos agrícolas ou adubos foliares?**

Nessa região, os períodos do dia com temperaturas consideradas mais adequadas para aplicação de produtos químicos são das 6 às 10 horas (da manhã) e das 15 às 18 horas.

128

**Quais os principais equipamentos de proteção individual que devem ser usados no preparo e durante a aplicação de defensivos?**

- Luvas
- Botas
- Macacão
- Máscara
- Chapéu.



129

**O que são inseticidas fisiológicos ou controladores de crescimento?**

São inseticidas que atuam no crescimento do inseto, inibindo ou estimulando a ecdise (troca do esqueleto externo). Com isso, o inseto não consegue chegar à fase adulta. Isso quer dizer que esses inseticidas atuam apenas nas fases imaturas dos insetos.

130

**O que é inseticida sistêmico?**

É o inseticida que entra na circulação da planta. Nesse caso, pode atingir insetos que ficam escondidos em galerias ou no interior de frutos ou de folhas.

### **131 O que significa DL 50?**

É a dose letal do inseticida que mata 50% dos indivíduos. Assim, quanto menor é a dose letal 50, mais tóxico é o inseticida, ou seja, é preciso menor quantidade desse inseticida para matar 50% dos indivíduos.

### **132 O que é inseticida seletivo?**

É um inseticida que atinge mais as pragas e menos os inimigos naturais. Na maioria dos casos, ele não atua por contato, mas por ingestão. Ou seja, só os insetos que se alimentam da planta tratada é que morrem.

Contudo, os inimigos naturais podem ser intoxicados quando se alimentam dos insetos-praga contaminados com o produto.

### **133 Quais os insetos que possuem larvas na fase imatura e quais os que possuem ninfas?**

As mariposas, os besouros e as moscas possuem larvas na fase imatura e os percevejos, os pulgões, as cigarrinhas, as moscas-brancas, as cochonilhas e os tripses possuem ninfas.

As larvas e as lagartas são completamente diferentes dos adultos; já as ninfas são semelhantes aos adultos, mas não possuem asas e não são sexualmente maduras.

### **134 O que são insetos predadores?**

São insetos que comem outros insetos, seja na fase de larva ou na de adulto. Eles comem ovos, larvas, ninfas e adultos de outros insetos.

Os principais predadores são as joaninhas, os crisopídeos, alguns percevejos, as tesourinhas e algumas larvas de moscas da família Syrphidae.

### 135 O que são parasitoides?

São insetos que as fêmeas colocam ovos dentro ou sobre o corpo de outros insetos, sendo que suas larvas se alimentam de seus hospedeiros, matando-os.

Se esses insetos não encontrarem seu hospedeiro, não se reproduzem, ou seja, são específicos. Os principais parasitoides são vespas, podendo ser encontrados, também, entre as moscas.

### 136 Como diferenciar um percevejo fitófago, de um predador e de um hematófago?

O fitófago possui o rostro ou estilete com quatro segmentos finos e retos; o predador possui o rostro com 3 segmentos, grossos e curvos; o hematófago (barbeiro da doença de Chagas) possui o rostro com 3 segmentos, retos e finos.

**Nota:** *rosto é o conjunto de segmentos compridos e estreitos, que formam o aparelho sugador dos hemípteros.*

### 137 O ácaro é um inseto?

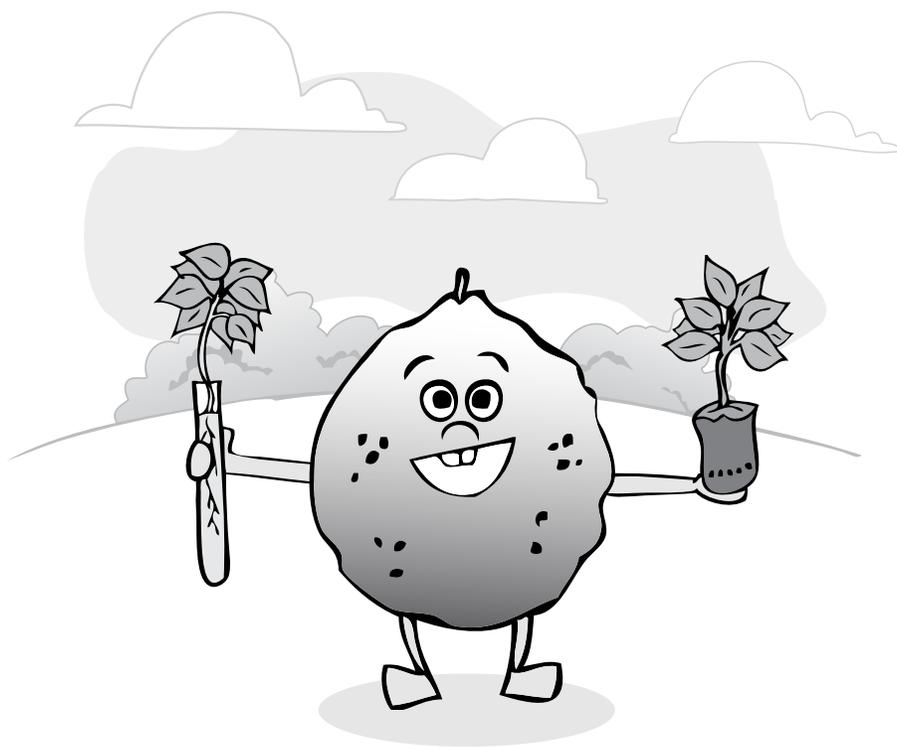
Não, o ácaro é da classe Arachnidae e o inseto é da classe Insecta. As características de um inseto são: corpo dividido em cabeça, tórax e abdome, três pares de pernas, com antenas, podendo ou não ser dotado de asas.

Já os ácaros possuem cefalotórax (parte do corpo que agrupa cabeça e tórax), abdome e quatro pares de pernas.



# 9

## Biotecnologia



*Nataniel Franklin de Melo*

### 138 O que é biotecnologia?

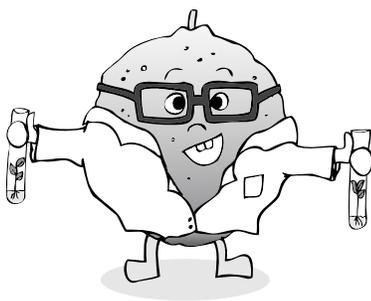
O termo biotecnologia é formado pelos radicais gregos *bio+logos+tecnos*, onde *bio* significa vida, *logos* refere-se a conhecimento, e *tecnos*, à prática da ciência.

Nesse caso, a biotecnologia é uma prática de milhares de anos, desde a fabricação de vinhos, cervejas e pães, usando-se microrganismos como “fábricas”, até os modernos métodos de isolamento e transferência entre espécies de genes úteis ao ser humano e ao meio ambiente.

### 139 Qual a aplicação da biotecnologia na agricultura?

A principal aplicação da biotecnologia na agricultura está no seu uso como ferramenta para seleção e clonagem (micropropagação) de plantas com características agrônômicas superiores, mas, também, no controle biológico de pragas e doenças, e nas simbioses entre microrganismos do solo e raízes de plantas (como é o caso dos rizóbios e das micorrizas).

### 140 O que é cultura de meristemas?



Refere-se ao cultivo *in vitro* sob condições de laboratório, do tecido meristemático existente nos ápices caulinares, radiculares e gemas axilares das plantas.

Esse tecido meristemático possui a característica de formar todos os outros tecidos que compõem um vegetal, como, por exemplo, tecidos foliares, vasos condutores, etc.

A essa característica das células meristemáticas, de formar novos tecidos até o organismo completo, chamamos de totipotencialidade celular.

Em animais, essas células são chamadas de células-tronco, sendo encontradas em embriões em estádios (fases) iniciais de desenvolvimento, como, também, no cordão umbilical.

### 141 O que é uma biofábrica de plantas?



Refere-se à clonagem em larga escala de espécies vegetais, por meio da técnica da micropropagação.

É uma tecnologia que permite obter milhares de indivíduos idênticos via multiplicação em progressão geométrica, sob condições assépticas, num curto espaço de tempo.

### 142 Quais as principais vantagens e desvantagens de mudas obtidas via cultura de tecidos?

As vantagens são relacionadas a:

- Qualidade fitossanitária do material produzido, ou seja, todo o material, desde que produzido de forma adequada, está livre de patógenos (vírus, bactérias, fungos e nematoides).
- Uniformidade das mudas.
- Precocidade na primeira produção.

As desvantagens são:

- Possibilidade de variação somaclonal (mutação) nos materiais produzidos sem controle de qualidade.

- Vulnerabilidade a novas doenças ou pragas, devido à uniformidade decorrente da clonagem.

143

### **Como é possível eliminar patógenos como vírus em materiais elite de interesse?**

A “limpeza” clonal, como é conhecida, é feita mediante a aplicação conjunta da termoterapia e da cultura de meristemas.

Nesse caso, é feito um tratamento térmico na planta de interesse, cultivando-se esta sob temperatura de 38 °C constantes, por 50 a 60 dias, retirando-se, logo em seguida, o meristema apical para cultivo e regeneração *in vitro*.

Após esse processo, testes imunológicos e moleculares são feitos para certificação da ausência do patógeno, visando à clonagem por micropropagação do material vegetal livre de vírus.

144

### **Quais as principais espécies cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco, onde há emprego da biotecnologia?**

Na última década, foram conduzidos trabalhos de limpeza clonal e produção de mudas livres de vírus das principais cultivares de videira da região, destacando-se os porta-enxertos IAC-572, IAC-766, SO4, Harmony, além das cultivares de copa para mesa Itália, Red Globe, Thompson Seedless, Superior Seedless (Festival ou Sagraone), Crimson Seedless, e para vinho, como a Cabernet Sauvignon, Petit Syrah, Chenin Blanc, entre outras.

Também foram desenvolvidos trabalhos de limpeza de fungos e de nematoides com bananeiras das variedades Maçã, Pacovan e Grand Nine, além do desenvolvimento de protocolos para aceroleira, morangueiro, abacaxizeiro, umbuzeiro e flores tropicais, como o sorvete (*Zingiber spectabile*), alpínia (*Alpinia purpurata*) e tapeinochilos (*Tapeinochilos ananasse*).

145

### **Como é possível desenvolver novas cultivares de uvas sem sementes?**

A geração de novas cultivares de uvas sem sementes, conhecidas também como uvas apirênicas, é feita via cruzamentos intervarietais, seguidos do resgate de embriões imaturos e regeneração de plantas híbridas sem sementes via cultivo in vitro.

146

### **Qual o impacto da biotecnologia na agricultura no Submédio do Vale do São Francisco?**

Os principais impactos referem-se ao aumento da qualidade biológica das mudas usadas na expansão de culturas como as uvas para vinho e uvas sem sementes, aumentando a produtividade, além de melhorar a uniformidade da maturação de frutos e aumentar a longevidade dos parreirais.

Na esfera ambiental, também há ganhos devido à diminuição do uso de defensivos para controle de pragas e doenças, bem como redução da contaminação de novas áreas de cultivo pelo uso de mudas micropropagadas, evitando-se a introdução de patógenos, como fungos e nematoides, provenientes de mudas contaminadas.



# 10

## Colheita e Pós-Colheita



*Maria Auxiliadora Coelho de Lima*

147

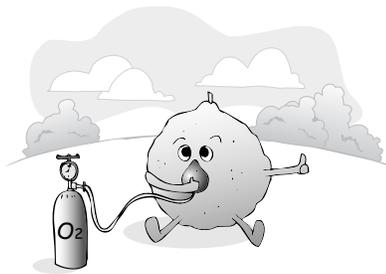
### Quais as principais mudanças que podem ocorrer durante o amadurecimento das frutas?

Durante o amadurecimento das frutas, podem ocorrer:

- Mudanças na cor da casca e da polpa.
- Mudanças nas taxas respiratória e de produção de etileno.
- Mudanças na permeabilidade dos tecidos e compartimentação celular.
- Amaciamento da polpa devido a alterações na composição das substâncias pécnicas e dos carboidratos.
- Mudanças no conteúdo de ácidos orgânicos e de proteínas.
- Síntese de compostos voláteis.
- Desenvolvimento de cera na casca.
- Abscisão (separação da fruta da estrutura que a une à planta, promovendo a queda).

148

### O que é uma fruta climatérica?



É aquela que exibe um pronunciado aumento na respiração, conhecido como aumento climatérico, durante o amadurecimento. Associada a esse aumento na respiração, as frutas climatéricas também apresentam elevação na produção de etileno.

149

### De que forma a respiração climatérica interfere na decisão do ponto de colheita de uma fruta?

Geralmente, conhecendo-se o comportamento respiratório de uma fruta durante o amadurecimento, é possível programar a

colheita, conforme a vida útil desejada. As frutas climatéricas podem ser colhidas antes de completarem o amadurecimento.

Quando colhidas na maturidade fisiológica (“de vez”), essas frutas usam os carboidratos de reserva acumulados durante o crescimento na conversão de substâncias responsáveis pela aparência, sabor, textura e aroma característicos da fruta madura.

Por sua vez, as frutas não climatéricas só podem ser colhidas quando tiverem completado o amadurecimento na planta.

150

### **Que critérios de avaliação da maturidade podem ser usados para definir o ponto de colheita de uma fruta?**

Para definir o ponto de colheita de uma fruta, podem-se usar os seguintes critérios:

- Número de dias após a floração ou a frutificação.
- Número de unidades de calor (graus-dia) acumulados desde a frutificação.
- Tamanho e formato da fruta.
- Cor da casca e da polpa.
- Firmeza da polpa.
- Composição química (teores de sólidos solúveis, ácidos orgânicos, açúcares, amido, etc.).
- Comportamento respiratório.
- Produção de etileno.
- Número de dias para completar o amadurecimento.

151

### **Que cuidados devem ser observados durante a colheita?**

Um dos cuidados mais importantes e que repercute diretamente na vida útil e na qualidade da fruta colhida é o manuseio.

Assim, o empregado que faz a colheita deve ser orientado a manusear as frutas com cuidado, evitando quedas, movimentos bruscos e compressão durante sua acomodação nos recipientes.

Esses recipientes também devem ser adequados ao acondicionamento das frutas, apresentando dimensões compatíveis, resistência ao transporte e comportando o empilhamento máximo possível para a preservação da qualidade do produto.

É importante, ainda, observar a altura correta do corte do pedúnculo – a região da fruta que pode ser segurada sem causar danos – e sua acomodação em local sombreado, imediatamente após a colheita.

**152** **Quais os tipos de força envolvidos na ocorrência de injúrias (lesões) mecânicas e quais suas consequências diretas?**



As forças que resultam em lesões mecânicas nos tecidos são:

- Compressão.
- Impacto.
- Vibração.

A primeira força causa deformação e menor difusão de oxigênio nos espaços intercelulares; os impactos resultam em ruptura da epiderme, na formação de lesões aquosas translúcidas, em amaciamento precoce e em alterações nos pigmentos; e a vibração provoca alterações na pigmentação da casca.

**153** **Que influência a temperatura e a umidade do ar exercem sobre a vida útil e a qualidade das frutas?**

Temperaturas mais altas aumentam a atividade respiratória das frutas e a velocidade dos eventos metabólicos associados ao amadurecimento, resultando em menor vida útil.

Por sua vez, a umidade do ar determina a taxa de perda de água das frutas e a suscetibilidade à ocorrência de podridões, enquanto a baixa umidade do ar propicia excessiva perda de água.

**Nota:** *umidade superior a 95% favorece o desenvolvimento de microrganismos.*

154

### **Que medidas podem ser tomadas para limitar a perda de água nas frutas, após a colheita?**

Devem-se observar os seguintes procedimentos:

- Elevar a umidade do ar do ambiente onde as frutas estão acondicionadas ou armazenadas.
- Reduzir a temperatura interna da fruta.
- Diminuir a velocidade do ar do ambiente.
- Usar embalagem adequada e coberturas sintéticas ou naturais sobre o produto ou qualquer outra técnica que forme uma barreira à saída de água do seu interior.

155

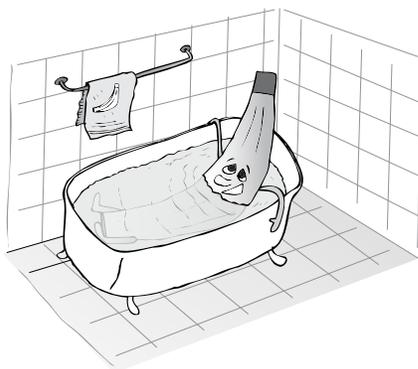
### **Quais os tratamentos pós-colheita que podem ser aplicados em frutas e qual a finalidade de cada um?**

Os principais tratamentos pós-colheita que podem ser aplicados em frutas são os seguintes:

**Lavagem** – Remoção de poeira, restos culturais, exsudações e outros materiais aderidos à superfície da fruta.

**Aplicação de cera** – Limita a perda de água e valoriza a aparência do produto, conferindo-lhe maior brilho.

**Reguladores de crescimento**  
– Controlam eventos ligados ao



amadurecimento das frutas, retardando-os ou acelerando-os, conforme o interesse.

**Tratamentos hidrotérmicos** – Controlam pragas ou doenças.

**Irradiação** – Usada na desinfestação de insetos e microrganismos.

156

**É possível armazenar frutas diferentes numa mesma câmara fria?**



Sim, desde que as frutas armazenadas em conjunto apresentem determinadas propriedades semelhantes, como atividade respiratória, taxa de produção de etileno, sensibilidade à concentração de etileno disponível no meio e temperatura de armazenamento compatível.

157

**O que é atmosfera modificada?**

É a técnica de conservação na qual se usam filmes poliméricos ou revestimentos solúveis para modificar a concentração gasosa próximo à superfície da fruta, com o objetivo de limitar a velocidade das reações metabólicas após a colheita.

O efeito é obtido por meio da elevação das concentrações de gás carbônico e redução do oxigênio no ambiente próximo à fruta.

Nessa técnica, não existe controle da concentração dos gases, já que ela resulta da interação entre as propriedades do material usado para modificar a atmosfera e a atividade metabólica da própria fruta.

158

### **Quais os sintomas de injúria (lesão) causada por frio, em frutas?**

Os principais sintomas são:

- Enrugamento e escurecimento da casca.
- Presença de lesões superficiais na forma de manchas e áreas com depressões.
- Escurecimento da polpa.
- Perda da capacidade de amadurecimento.
- Alteração do aroma e do sabor característicos, principalmente pela redução dos teores de sólidos solúveis e de ácido ascórbico, da menor taxa de degradação de amido e do acúmulo de minerais.
- Aceleração da taxa de senescência.
- Maior suscetibilidade a infecções.

159

### **Os sintomas de injúrias (lesões) por frio apresentam as mesmas características em todas as frutas?**

Não. As características desses sintomas podem variar:

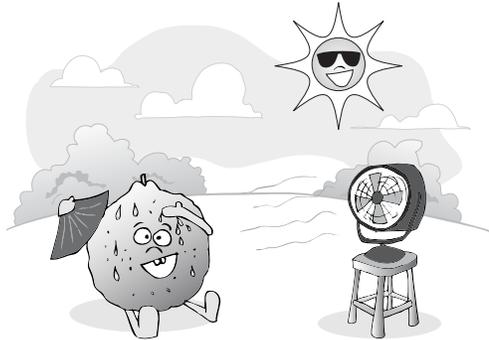
- De conformidade com o genótipo (espécie, cultivar, etc.).
- De acordo com as condições de crescimento da fruta.
- De conformidade com o estágio (fase) de maturação em que a fruta foi colhida.
- Conforme a temperatura a que essa fruta foi submetida.
- De acordo com o tempo ao qual a fruta ficou exposta à temperatura.
- De conformidade com a umidade relativa e com a composição gasosa do ambiente de armazenamento.

160

### Quais as consequências da exposição das frutas a temperaturas elevadas?

Quando as frutas são expostas a temperaturas elevadas, poderá ocorrer:

- Perda de coloração da superfície.
- Queima da casca.
- Ressecamento da superfície.
- Amadurecimento desuniforme.
- Rápido amaciamento dos tecidos.
- Aumento da taxa respiratória.



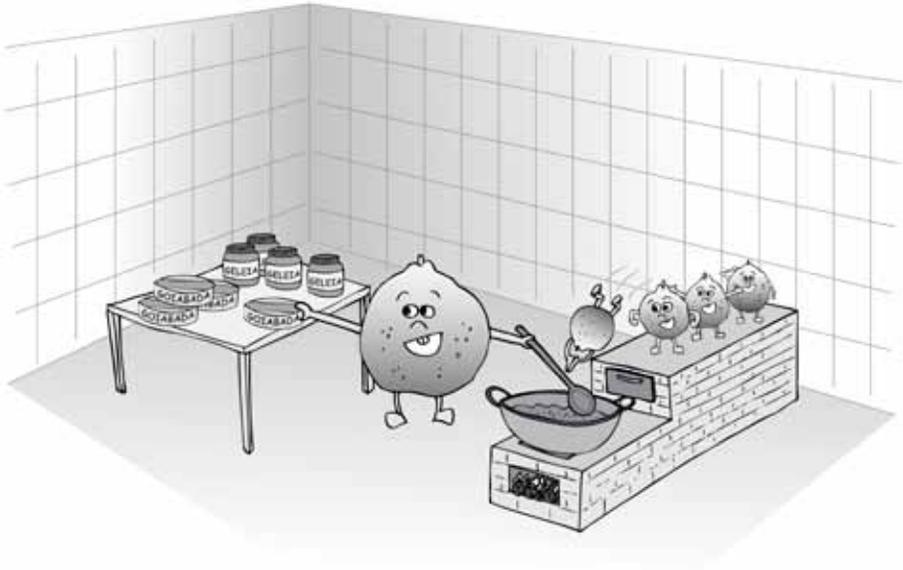
161

### Na seleção de frutas para embalagem, quais os principais requisitos a serem considerados?

As frutas selecionadas para classificação, embalagem e comercialização precisam estar íntegras, satisfatoriamente desenvolvidas e em estágio (fase) de maturação adequado, firmes, com aparência fresca e formato característico, saudáveis, limpas, praticamente livres de pragas e de danos, de lesões acentuadas, de danos causados por temperatura, isentas de cheiro e de odor desagradáveis, e sem excesso de umidade externa.

# 11

## Processamento



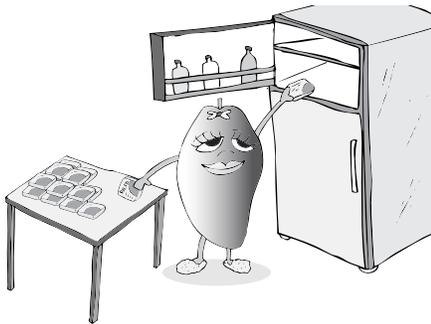
*Patrícia Moreira Azoubel*

## 162 O que é polpa de fruta e qual sua aplicação?

É o produto obtido pelo esmagamento das partes comestíveis de frutas carnosas, por processos tecnológicos adequados.

A polpa de fruta tem grande aplicação tanto para uso industrial quanto doméstico, pois é aproveitada na elaboração de iogurtes, sorvetes, doces, geleias, néctares e produtos de panificação.

## 163 Como se armazena polpa de frutas?



Polpa de fruta deve ser armazenada em câmaras frigoríficas com temperaturas entre  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Esse produto também pode ser armazenado em *freezers* domésticos, lembrando que esses equipamentos atingem apenas a

faixa de  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nesse caso, a polpa terá um tempo de vida de prateleira menor.

## 164 O que é suco de frutas?

É o líquido límpido ou turvo extraído da fruta por meio de processo tecnológico adequado, não fermentado, de cor, aroma e sabor característicos, submetido a tratamento que assegure a apresentação e a conservação até o momento do consumo.

## 165 Suco de frutas é o mesmo que nectar de fruta?

Não, porque o néctar é obtido pela dissolução da polpa ou suco de fruta integral em água, adicionado de açúcares, acidulantes ou conservantes.

166

### Quais os ingredientes necessários para se preparar geleia?

São necessários os seguintes ingredientes:

- Fruta fresca.
- Pectina.
- Ácido.
- Açúcar.
- Água.

167

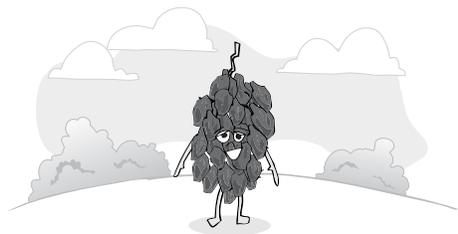
### O que é fruta seca?

É o produto obtido pela perda parcial da água da fruta madura, inteira ou em pedaços, por processos tecnológicos adequados, onde a umidade final do produto é 25% (p/p).

168

### Em que consiste a desidratação de frutas?

Consiste na redução do teor de água até um determinado nível, no qual as concentrações de açúcares, ácidos, sais e outros componentes sejam suficientemente altas para reduzir a atividade de água, impedindo o crescimento e a reprodução de microrganismos responsáveis pela deterioração de alimentos. Portanto, a desidratação tem como principal objetivo a conservação do produto.



169

### Que tipo de secador é usado para secar frutas?

Os secadores mais usados para frutas são do tipo cabine ou túnel, sendo este último recomendado para processar grandes quantidades de material.

### **170 De que formas podem ser consumidas as frutas secas?**

Podem ser consumidas in natura ou usadas em formulações de produtos como iogurtes, sorvetes, pães, bolos, molhos, entre outros.

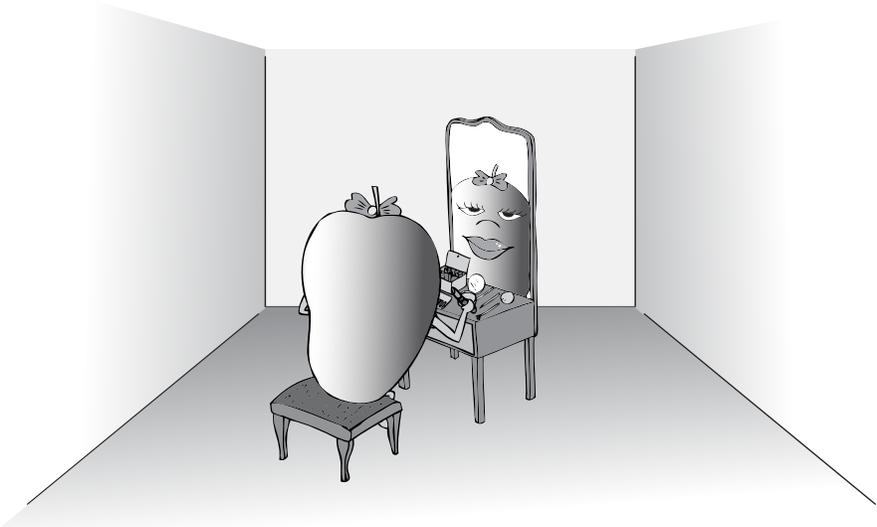
### **171 Como se deve embalar frutas secas?**

Geralmente, em frutas secas com perda de umidade na superfície durante a estocagem, usa-se celofane.

Já para frutas secas que requerem que a embalagem mantenha seu teor de umidade inicial, são usadas embalagens flexíveis de estruturas como polipropileno, polipropileno biorientado/polietileno de baixa densidade e polietileno poliéster/polietileno de baixa densidade.

# 12

## Qualidade Mercadológica



*Mohammad Menhazuddin Choudhury*

## O que é qualidade mercadológica?

É um conjunto de atributos (aparência, cor, aroma, textura, tamanho, aspectos nutricionais e sanidade) que satisfaz as expectativas dos consumidores dos mercados-alvo.

Os principais fatores que afetam a qualidade das frutas são:

- Cultivar.
- Condições edafoclimáticas do local de cultivo.
- Práticas agronômicas.
- Ponto ideal de maturação.
- Manuseio na colheita.
- Processos pós-colheita.
- Embalagem
- Transporte.
- Armazenamento.
- Gestão da cadeia de suprimentos.

## Quais as principais tendências para o mercado hortifrutícola?

Com a chegada do comércio globalizado, é cada vez mais crescente a competitividade no mercado hortifrutícola.

Para se manterem competitivos, expandir seu agronegócio e aumentar o lucro, produtores e exportadores brasileiros precisam estar sintonizados com as novas mudanças e tendências do mercado.

A seguir, são relacionadas algumas delas:

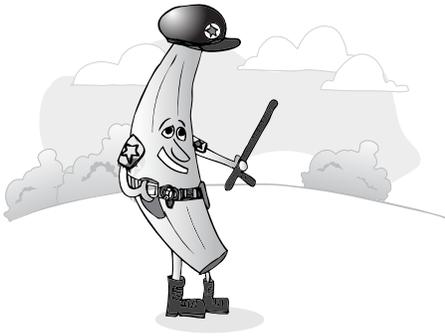
- Aumento no consumo per capita de frutas e hortaliças.
- A venda de mais de 50% dos alimentos será feita em supermercados.
- A compra de frutas e de hortaliças – diretamente ao

produtor – aumentará significativamente, eliminando os atravessadores.

- O consumidor será mais exigente quanto à qualidade do alimento.
- Haverá maior demanda por produtos minimamente processados.
- O emprego de agrotóxicos será cada vez mais restrito.
- As exportações de frutas e de hortaliças tendem a aumentar.

174

### Qual a diferença entre segurança do alimento e segurança alimentar?



**Segurança do alimento** – Refere-se à qualidade do alimento (sanidade), ou seja, à probabilidade de que o alimento adquirido pelo consumidor seja saudável e seguro, não possuindo resíduos de agrotóxicos, presença de fungos e bactérias causadores de

doenças ou qualquer outro material ou substância prejudicial à saúde humana.

**Segurança alimentar** – Refere-se à quantidade de alimento, ou seja, à garantia do abastecimento da população, geralmente não interessando a qualidade do produto.

175

### O que são alimentos funcionais?

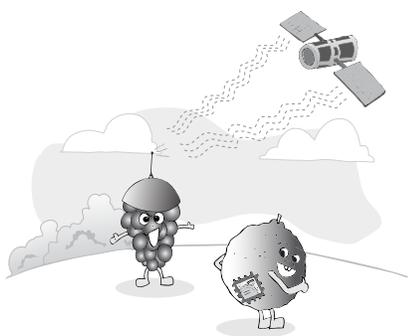
São alimentos, naturais ou modificados, cujo valor nutricional traz benefícios à saúde humana, podendo retardar, inclusive, processos que conduzem a doenças crônicas e degenerativas, como câncer, diabetes, hipertensão e doenças cardíacas, entre outras.

Além disso, os alimentos funcionais melhoram a qualidade e a expectativa de vida dos consumidores.

Por conterem  $\beta$ -caroteno, outros carotenoides e elevado conteúdo de vitamina C, o consumo de frutas e de hortaliças reduz o risco de câncer de pulmão, de fígado e de estômago, e pode retardar o desenvolvimento de tumores de pele, mama e fígado.

O arroz, contendo proteínas modificadas, destinadas a tratar pessoas com alergias, é outro exemplo de alimento funcional.

### 176 O que são selos de qualidade e de rastreabilidade?



**Selo de qualidade** – É uma garantia ao consumidor de que o produto frutícola adquirido realmente foi cultivado pelo sistema de produção integrada ou orgânica.

**Selo de rastreabilidade** – Consiste em informar ao consumidor todos os dados do produto, desde sua origem (identificação do produtor, local de produção, entre outros), até o ponto de venda.

**Nota:** o rótulo de embalagem deve conter as informações acima citadas.

### 177 Quais as principais causas das perdas pós-colheita das frutas?

As principais perdas pós-colheita são causadas por:

**Danos físicos** – Esses danos são causados pelo manuseio inadequado do produto frutícola durante a colheita, na embalagem e no transporte; também podem ocorrer em decorrência das condições precárias de transporte e de armazenamento, e pelo excesso de frutas transportadas juntas. Ex.: impacto, atrito, abrasão, corte e amassamento.

**Danos patológicos** – Podem ocorrer devido à infecção de microrganismos como bactérias e fungos nocivos. Ex.: o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* causa antracnose em manga, em goiaba, em uva e em outras frutas, o que resulta na depreciação do valor comercial do produto.

**Danos fisiológicos** – São defeitos que se desenvolvem em resposta a uma condição adversa do ambiente, alterações na composição de gases ao redor do fruto e deficiências nutricionais durante o desenvolvimento do fruto. Ex.: desidratação, desgrane, escaldadura, escurecimento da casca e da polpa, colapso interno dos tecidos do fruto, etc.

### 178 Qual a diferença entre produção orgânica e produção integrada?

**Produção orgânica** – Nesse tipo de produção, o uso de agrotóxicos ou de fertilizantes minerais industrializados é proibido.

**Produção integrada** – Na produção integrada, podem-se usar tanto agrotóxicos como fertilizantes minerais industrializados, mas o emprego desses produtos é bastante controlado.

### 179 Qual a diferença entre ISO 9000 e ISO 14000?

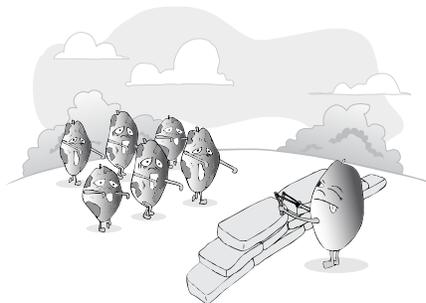
A ISO 9000 é um conjunto de normas de gestão da qualidade que regula a comercialização entre fornecedores e compradores, de modo a garantir a manutenção e a uniformidade da qualidade do produto comercializado.

A ISO 14000 estabelece um padrão de gestão ambiental para as empresas, para que estas controlem o impacto de suas atividades, produtos e serviços sobre o meio ambiente.

180

### O que são barreiras fitossanitárias?

São medidas protecionistas adotadas pelos países importadores de alimentos, para impedir a entrada de fitopatógenos e pragas em seus territórios.



181

### Quais as principais características de uma embalagem de boa qualidade para comercialização de frutas frescas?

As embalagens para comercialização de frutas frescas devem apresentar:

- Resistência física ao transporte e ao armazenamento do produto.
- Facilidade de manuseio.
- Montagem e abertura.
- Orifícios para ventilação.
- Revestimento com adesivo ou resina resistente à umidade.
- Baixo custo.

182

### O que é *Codex Alimentarius* e quais seus objetivos?



O *Codex Alimentarius* ou *Código Alimentar* é um órgão da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o qual estabelece as normas para produtores, embaladores, exportadores, importadores,

processadores, atacadistas, varejistas e outros profissionais envolvidos na comercialização de alimentos, incluindo todos os principais alimentos frescos, como também aqueles na forma minimamente processados e industrializados, servindo de referência global para consumidores de todo o mundo.

No *Manual do Codex*, estão inscritos seus principais objetivos, como:

- Proteger a saúde dos consumidores.
- Coordenar o trabalho de padrões de alimentos.
- Estabelecer prioridades, iniciar e orientar a preparação de padrões dos diferentes grupos de alimentos.
- Assegurar práticas justas no mercado de alimentos.

As normas inclusas no *Manual do Codex Alimentarius* só são publicadas após sua aceitação perante os governos dos países membros que compõem esse órgão.

183

**Numa cadeia de comercialização de frutas e hortaliças, pode existir diferentes riscos. Quais são esses riscos e como se classificam?**

Risco é tudo o que pode causar doença ou dano à saúde do consumidor. Numa cadeia de comercialização de frutas e hortaliças, existem três tipos de risco: risco biológico, risco químico e risco físico.

**Riscos biológicos** – São aqueles transmitidos por alimentos contaminados por microrganismos (bactérias, vírus e parasitas). Esses riscos representam 90% ou mais daqueles com potencial de causar doenças ou danos à saúde do consumidor.

Para reduzir tais riscos, devem-se usar esterco tratado, água de boa qualidade e boas práticas de manuseio dos alimentos, desde o campo até a mesa do consumidor.

**Riscos químicos** – São contaminantes que podem aparecer naturalmente e/ou ser adicionados durante as fases de pré e pós-colheita.

O elevado teor de produtos químicos tem causado toxidez e doenças crônicas aos consumidores. Ex.: agrotóxicos, toxinas de cogumelos, micotoxinas, elementos tóxicos (chumbo, arsênio, zinco, mercúrio, cianeto, entre outros), lubrificantes, tratamento químico com água ou vapor, material para embalagem (plastificantes, cloreto de vinil, pintura para codificação, entre outros).

**Riscos físicos** – São aqueles que podem causar doenças ou ferimentos graves ao consumidor, pela presença de objetos estranhos nos alimentos, como vidro, madeira, pedra e plásticos.

184

### **Como são classificadas as doenças transmitidas por alimentos?**

A depender do mecanismo de ação dos microrganismos nocivos, as doenças transmitidas pelos alimentos são classificadas em:

**Infecções** – Ocorrem quando a doença resulta da ação direta do organismo nocivo presente no alimento.

**Intoxicações** – São as doenças causadas por toxinas ou venenos produzidos por microrganismos nocivos existentes no alimento.

185

### **Qual a importância da segurança do alimento na comercialização de frutas?**

Nos mercados interno e estrangeiro, não mais importa onde a fruta foi produzida; o que realmente importa é se ela é ou não um alimento seguro.

Essa segurança garante a aceitação desses produtos pelos mercados consumidores, o que resulta em maior ganho de rendimentos para produtores e exportadores.

A perda de mercado em razão da falta de segurança do alimento – e de problemas fitossanitários – pode resultar numa significativa perda de receita e de divisas para a região produtora de frutas.

É um sistema orientado para fluxo rápido e redução das perdas pós-colheita na comercialização, aumentando a rentabilidade do agronegócio de frutas.

A gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*) refere-se ao gerenciamento do processo total de produção, distribuição e marketing, proporcionando ao consumidor um produto frutícola com a qualidade desejada.

A cadeia de suprimentos obtém a rastreabilidade de todo o processo da cadeia do agronegócio frutícola e minimiza a distância e o tempo de comercialização entre o produtor e o consumidor, e as perdas pós-colheita das frutas. Além disso, ela identifica e controla o quanto e onde ocorrem perdas.

Essa cadeia é um sistema orientado para o fluxo rápido e a redução das perdas pós-colheita na comercialização, aumentando a rentabilidade do agronegócio de frutas.

O objetivo da gestão dessa cadeia é planejar, organizar, coordenar e controlar o fluxo de produtos, serviços, pedidos, pagamentos e informações em todos os seus *stakeholders* (participantes da cadeia de suprimento).



# 13

## Comercialização



*José Lincoln Pinheiro Araújo*

187

### **Segundo o grau de participação, qual a classificação das principais frutas comercializadas no mercado internacional?**

As frutas comercializadas no mercado internacional são classificadas da seguinte forma:

- Frutas de grandes mercados (participação acima de 10%): banana e limão.
- Frutas de mercados intermediários (participação entre 5% e 10%): maçã, pera, pêssego, abacaxi e laranja.
- Frutas de pequeno mercado (participação inferior a 5%): manga, mamão, uva e figo.

188

### **No mercado internacional de frutas, qual a diferença entre mercado de proximidade, mercado de contra-estação e mercado de frutas tropicais?**

**Mercado de proximidade** – É o segmento de mercado estabelecido entre os países produtores e consumidores do hemisfério Norte e representa cerca de metade do mercado mundial de frutas. Os principais países envolvidos nesse mercado são os Estados Unidos, o Canadá e os países da União Europeia.

**Mercado de contra-estação** – É o segmento do mercado internacional de frutas onde são comercializadas frutas de clima temperado produzidas em regiões fora do hemisfério Norte. Os principais países envolvidos nesse mercado são o Chile, a África do Sul e a Nova Zelândia.

*Nota: o Brasil participa nesse mercado, principalmente com as exportações de maçã e de uva.*

**Mercado de frutas tropicais** – É o segmento de mercado onde são transacionadas todas as frutas tropicais, com exceção da banana. Anualmente, esse segmento comercializa menos de 1 bilhão de dólares. Nesse mercado, o Brasil participa com as exportações de manga, abacaxi, mamão e maracujá.

189

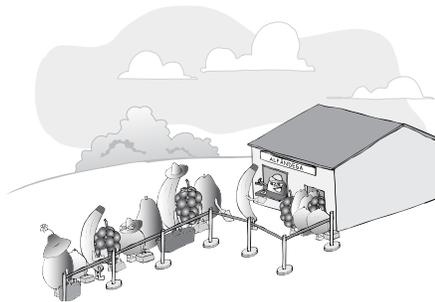
**Atualmente, como é organizado o mercado europeu de produtos hortifrutícolas, principal cliente externo das frutas produzidas no Submédio do Vale do São Francisco?**

Atualmente, o macromercado europeu de produtos hortifrutícolas concentra-se nas grandes redes de supermercados em países como a Suécia, onde mais de 90% da comercialização ocorre nesse segmento de mercado.

Essas organizações, que deslocaram para um segundo plano os mercados centrais (tipo a rede Ceasa), por meio de suas plataformas de compras e centrais de distribuição, passam a exigir, cada vez com mais intensidade, que as empresas produtoras e exportadoras de frutas enviem produtos com qualidade-padrão.

190

**No mercado internacional de frutas, o que quer dizer grau de abertura?**



É a participação das exportações de um determinado produto no total de produção daquele produto no país. Por exemplo, a Guatemala possui alto grau de abertura no mercado internacional de banana, uma vez que destina mais de 90% de sua produção doméstica ao exterior.

191

**O que são países re-exportadores de frutas?**

São países que importam frutas das diversas partes do planeta e depois as exportam para países mais próximos.

Um exemplo de país re-exportador é a Holanda, que importa frutas de países localizados fora do continente europeu, como é o caso do Brasil, e depois exporta para os demais países da União Europeia.

## 192 No mercado internacional de frutas, o que são medidas de salvaguarda?

São procedimentos protecionistas, amparados pelo Acordo Agrícola da Organização Mundial do Comércio (OMC), frequentemente usados pelos grandes países importadores de frutas, para assegurar um nível mínimo de proteção aos produtores nacionais, por meio de imposição de tarifas adicionais, em caso de baixa substancial dos preços de determinado produto no mercado mundial ou de elevação anormal do volume de importações.

Um exemplo da aplicação da Cláusula de Salvaguarda nas frutas brasileiras é o caso das exportações brasileiras de maçã para os Estados Unidos que, durante todo o ano, são afetadas pelo sistema de preço de entrada.

## 193 O que é licença prévia de exportação?

É uma barreira não tarifária usada, principalmente, pelos Estados Unidos, a qual afeta a maioria das frutas exportadas pelo Brasil para o mercado norte-americano. Tal licença tem como requisito obter certificado de inspeção na origem e é aplicada em instalações também certificadas pelo Serviço de Inspeção Animal e Vegetal do Departamento de Agricultura daquele país.

## 194 Quais os impostos dos quais o exportador de frutas brasileiro é isentado?

Como fruta é um produto primário, o exportador brasileiro é isento dos seguintes impostos e taxas:

- Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).



- Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (Cofins).
- Contribuição para o Programa de Integração Social (PIS).
- Imposto sobre Operações Financeiras (IOF).

**Nota:** o IOF é aplicado às operações de câmbio vinculadas à exportação dos produtos.

195

**Ao exportar suas frutas por meio de consórcio de vendas, o produtor tem direito a isenção de impostos e taxas?**

Sim. Para efeito de isenção de impostos e taxas, a exportação indireta – feita por meio de consórcio de exportação – é equivalente à exportação direta.

196

**Existe algum regime especial de exportação que o exportador de fruta possa usar para tornar mais competitivo seu produto no mercado externo?**

Sim, existe o *drawback*, regime aduaneiro que pode ser usado na modalidade suspensão, isenção e restituição.

No Brasil, a modalidade mais usada é a suspensão, a qual contempla a suspensão dos tributos incidentes na importação de insumos a serem usados na fabricação do produto a ser exportado.

O prazo para realizar a exportação é de 1 ano. Cumprindo o prazo acordado, o exportador fica dispensado de pagar os impostos dos insumos importados.

**Nota:** no caso das frutas, esse sistema pode ser usado para compra de fertilizantes, defensivos agrícolas, indutores florais e embalagens.



# 14

## Manejo da Cultura da Banana



*Lázaro Eurípedes Paiva  
José Egídio Flori  
Wellington Antônio Moreira  
Maria Auxiliadora Coelho de Lima  
Luís Henrique Bassoi  
José Adalberto de Alencar*

197

**Quais as cultivares de banana recomendadas para a região do Submédio do Vale do São Francisco?**

**Do subgrupo 'Prata':** Pacovan (principal variedade plantada), Prata Comum e Prata Anã, que não é do subgrupo, mas tem sabor similar.

**Do subgrupo 'Cavendish' (conhecidas como casca-verde):** 'Nanica', 'Nanicão', 'Grand Naine', 'Williams', 'Gros Michel'.

**Do tipo 'Maçã':** 'Maçã Comum', 'Yangambi', 'Tropical' e 'Princesa'.

**Bananas para cozinhar:** 'Terra', 'Terrinha', 'Pacovan', 'D'Angola.'

198

**Na escolha de uma cultivar de banana, quais as características a serem observadas?**

Deve-se observar as seguintes características:

- Tolerância às principais doenças e pragas.
- Preferência do consumidor.
- Produtividade.
- Porte.
- Valor de mercado.

199

**Quais as principais vantagens e desvantagens da cultivar Pacovan?**

Vantagens:

- Maior tolerância às pragas e doenças.
- Resistência ao transporte e alta produtividade (40 t/ha/ano).

Desvantagens:

- Porte alto (5m a 10 m).

- Suscetível ao tombamento por ventos fortes.
- Sabor inferior ao da 'Prata Comum' e ao da 'Prata Anã'.

200

### **Quais as principais vantagens e desvantagens da cultivar Prata Anã?**

Vantagens:

- Menor altura (3 m a 5 m).
- Maior resistência ao tombamento.
- Melhor sabor.
- Facilidade na execução de tratamentos culturais, como a eliminação do mangará, desfolha e colheita.

Desvantagens:

- Requer manuseio cuidadoso dos frutos, já que não possui a mesma resistência da cultivar Pacovan.
- Requer maior cuidado com a adubação, por ser mais exigente em nutrientes.

201

### **Quais as principais vantagens e desvantagens da cultivar Maçã?**

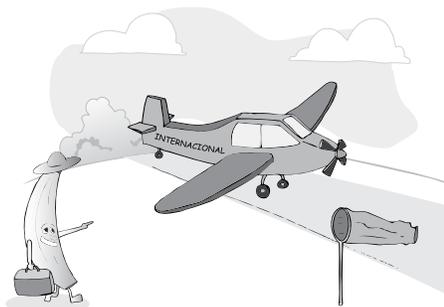
Vantagens:

- Excelente aceitação comercial.
- Preços melhores do que as dos subgrupos 'Prata' e "Casca Verde'.
- Porte baixo (4 m).

Desvantagem:

- Mais suscetível ao mal-do-panamá, podendo resultar em baixa produtividade ou até mesmo em frustração da colheita e menor produtividade (20 t/ha/ciclo).

## 202 Quais variedades se destacam no comércio internacional?



As variedades do subgrupo Cavendish ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grand Naine'). Nesse mercado, o principal destaque é o Equador, responsável por mais de 26% do total da exportação mundial de banana.

## 203 Quais os critérios observados na aquisição de mudas de banana retiradas diretamente de bananais do campo?

Critérios observados na planta-matriz (planta-mãe):

**Vigor** – Altura e diâmetro compatível com a variedade em questão, peso dos cachos e formato dos frutos.

**Fitossanidade** – Optar por bananais sadios, com bom estado fitossanitário e livres de brocas ou de nematoides.

**Idade** – Não retirar mudas de bananais com idade superior a 4 anos.

**Rizoma** – Selecionar mudas que apresentem rizoma bem desenvolvido.

## 204 Na instalação de cultivos de banana, quais os tipos de mudas mais usados?

**Chifrinho** – Mudanças com peso variando entre 1,2 kg e 2,2 kg, com 70 a 90 dias de idade e altura entre 0,25 m e 0,35 m, com todas as folhas fechadas.

**Chifre** – Mudanças com peso variando entre 1,7 kg e 2,7 kg, poucas folhas estreitas e parcialmente abertas, com altura entre 0,50 m e 0,60 m.

**Chifrão** – É o tipo ideal de muda, com 0,60 m a 1,50 m de altura, com algumas folhas abertas, mas, na grande maioria, estreitas e rizoma pesando acima de 3,0 kg.

**Mudas de meristema** (micropropagação) – Ideal para áreas novas sem ocorrência de nematoides.

## 205 Como deve ser feito o tratamento das mudas de banana?



Para eliminar nematoides, brocas, outras pragas e doenças de folhas, deve-se descascar superficialmente todo o rizoma e rebaixar o pseudocaule, deixando-o com aproximadamente 2/3 do tamanho original. Em seguida, deve-se limpar as mudas longe do local de plantio, de preferência no local de aquisição. Finalmente, deve-se proceder à desin-

festação das mudas da seguinte maneira:

- Lavar as mudas com água sob pressão, para retirar totalmente restos de solo. Essa operação também deve ser feita longe do local de plantio.
- Imergir as mudas numa solução proveniente da diluição de 1 L de hipoclorito de sódio com 2% de cloro ativo (água sanitária em 5 L de água (1:5), durante 10 minutos.

**Nota 1:** as mudas também podem ser imersas em solução de ação nematicida, como o carbofuran, obedecendo-se dosagem e tempo de tratamento.

**Nota 2:** quando a muda de meristema é entregue com raiz nua, deve-se proceder ao acabamento em sacos de polietileno perfurados na base, com dimensões de 20 cm x 8 cm a 10 cm x 0,15 mm, por aproximadamente 60 dias, época em que apresenta em torno de 40 cm a 60 cm de altura e pode ser destinada ao plantio definitivo.

**206** Quais os cuidados a serem observados no plantio das mudas de banana?

Antes de levar a muda para o campo, deve-se preparar a área de plantio. Essa preparação consiste na abertura de sulcos ou de covas de 40 cm x 40 cm x 40 cm, e na aplicação de calcário e de adubo, conforme a análise do solo. Para elevar o teor de matéria orgânica do solo, recomenda-se usar esterco curtido.

O plantio deve ser feito logo após o tratamento das mudas ou num intervalo não superior a 24 horas. Após o plantio – desde as primeiras semanas, até o enraizamento das mudas – o solo deve ser mantido úmido (capacidade de campo).

**207** Que tipo de calcário deve ser usado no cultivo da bananeira?

De preferência, calcário com elevados teores de magnésio. Esses calcários são chamados de dolomíticos e magnesianos.

**208** Por que preferir calcários ricos em magnésio?

Porque é comum a deficiência de magnésio na bananeira, principalmente em decorrência das altas dosagens de K (potássio) aplicadas e necessárias à cultura.

**209** Qual a época de plantio da bananeira?

O plantio dessa cultura pode ser feito em qualquer época do ano, principalmente em áreas irrigadas. Em plantios de sequeiro, a época das chuvas é mais favorável.



**Nota:** também é importante observar as épocas de melhores preços de mercado.

210

### **Quais os espaçamentos recomendados no cultivo da bananeira?**

No cultivo da bananeira, os espaçamentos estão relacionados a vários fatores, como:

- Porte da cultivar.
- Fertilidade do solo.
- Sistema de desbaste.
- Destino da produção.
- Nível tecnológico do cultivo.
- Topografia do terreno.

Assim, para cultivares de porte baixo a médio (Nanica, Nanicão, Grand Naine), o espaçamento mais comum varia entre 2 m x 2 m e 2 m x 2,5 m.

Para cultivares de porte alto (Prata e Pacovan), o espaçamento varia entre 3 m x 3 m e 3 m x 4 m, ou em fileiras duplas separadas por espaçamentos maiores (2 m x 2 m x 4 m).

211

### **Quais as vantagens da implantação do pomar de bananeiras em fileiras duplas, separadas por espaçamentos maiores?**

- Maior eficiência do sistema de irrigação por microaspersão.
- Maior facilidade para inspeção e vigilância do bananal.
- Maior facilidade para executar os tratamentos fitossanitários.
- Viabilização de consórcio com culturas anuais por períodos mais longos.
- Efeitos do cultivo mecanizado mais duradouros.



**212** **Como pode ser feito o controle de plantas invasoras num bananal?**

É muito importante deixar o bananal livre de plantas indesejáveis, o que pode ser feito mecanicamente, manualmente e/ou quimicamente.

O controle mecânico pode ser feito com grade tracionada por trator ou cultivo com tração animal, lembrando-se que onde ocorreu a doença da murcha ou moko, tal prática não é recomendada.

O controle manual é feito por enxadas ou foices, podendo-se ainda roçar as plantas invasoras com equipamentos manuais.

O controle químico é feito com herbicidas. Nesse caso, é importante consultar um profissional, pois erros nas dosagens podem provocar grandes prejuízos.

**213** **Quantas plantas por cova (pés) são recomendadas para se obter maior produtividade do bananal?**

A touceira deverá ser conduzida com três plantas: mãe, filha e neta. A primeira desbrota deve ser feita aos 3 ou 4 meses após o plantio e, a partir daí, a cada 3 meses, de modo que a touceira tenha uma planta em produção, outra prestes a produzir e outra em crescimento.

**214** **Quando se deve cortar o mangará (ponta terminal da inflorescência) da bananeira?**

O mangará deve ser cortado quando sua aste medir de 20 cm a 25 cm abaixo da última penca, logo que ela estiver completamente formada.

Dessa última penca, removem-se as bananas ainda em formação, deixando-se apenas uma, para que esta mantenha o fluxo de seiva (leite) nesse local, evitando-se a progressão de doenças a partir da ponta do cacho em direção às pencas.

**Nota:** o mangará é a ponta terminal da inflorescência da bananeira, formada pelas brácteas que cobrem as pequenas pencas de flores abortadas; popularmente, é também chamado de “coração” e de “umbigo”.

**215 Qual é o ciclo de produção das principais cultivares de banana, no Submédio do Vale do São Francisco?**

Geralmente, bananais bem conduzidos têm o primeiro corte aos 11 a 13 meses após o plantio. A partir do primeiro ciclo, a colheita se dá em intervalos de 6 a 8 meses.

**216 Qual o consumo de água da bananeira?**



A cultivar Pacovan, em solo de textura arenosa, irrigada por microaspersão e plantada num espaçamento de 3 m x 3 m, em Petrolina, PE, apresenta consumo médio diário de água nos meses mais quentes de 12 mm ou 108 L/touceira e, nos meses mais frios do ano, de 5 mm ou 45 L/touceira.

**217 Qual o coeficiente de cultura (Kc) a ser usado no manejo de irrigação da bananeira?**

Na cultivar Pacovan, irrigada por microaspersão, deve-se usar um coeficiente de cultura (Kc) de 0,9 a 1,1.

**218 Qual a profundidade das raízes de bananeira?**

A profundidade das raízes da cultivar Pacovan, irrigada por microaspersão, em solo de textura arenosa, é de 60 cm.

## 219 Que organismos podem causar doenças na bananeira?

A bananeira pode ser atacada por fungos, bactérias, vírus e nematoides, e a gravidade dos danos provocados está relacionada, principalmente, com a cultivar.

## 220 Quais as principais doenças da bananeira que ocorrem na região semiárida?

As principais doenças são:

- Nematoides.
- Mal-do-panamá [*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F. Smith)].
- Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach).

**Nota:** a sigatoka-negra (a mais destrutiva nas regiões onde ocorre) e o moko ou murcha-bacteriana não foram registrados no Submédio do Vale do São Francisco, porque as características climáticas da região são desfavoráveis ao desenvolvimento dos patógenos.

Apenas doenças causadas por nematoides e pelo mal-do-panamá são registradas atacando bananeira na região, mas em baixo grau de intensidade.

As doenças viróticas não constituem problemas graves na bananicultura brasileira. Na região Norte, nas condições de várzea, o moko ou murcha-bacteriana ainda pode ser um problema grave, pois nessa condição, a bactéria encontra ambiente favorável à sua sobrevivência e propagação.

## 221 Existe o risco de a sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*) vir a causar danos econômicos à bananeira irrigada cultivada no Submédio do Vale do São Francisco?

Difícilmente a sigatoka-negra causará problemas fitossanitários no Submédio do Vale do São Francisco, já que as doenças fúngicas

não se desenvolvem bem em bananeiras cultivadas nessa região. Como exemplo, temos baixa incidência de sigatoka-amarela em nossos cultivos.

### **222** Quais as medidas de controle do mal-do-panamá, em bananais?

A medida mais eficiente de controle dessa doença é usar variedades resistentes a ela. Os grupos dessas variedades são:

- AAA – Nanica, Nanicão, Grand Naine e Yangambi.
- AAB – Terra, Terrinha, D'Angola e Mysore.
- AAAB – Ouro da Mata (Prata Maçã).
- AAB – Prata Anã, Prata, Pacovan e Pioneira são variedades conhecidas como moderadamente resistentes.

### **223** Na região do Submédio do Vale do São Francisco, quais os principais nematoides causadores de doenças na bananeira?

Nessa região, as espécies de nematoides mais destrutivas na bananeira são:

- *Radopholus similis*.
- *Pratylenchus coffeae*.
- *Helicotylenchus multicinctus*.
- *Meloidogyne* spp.

**Nota:** a espécie *Radopholus similis* tem provocado as maiores perdas econômicas na cultura, em várias regiões do mundo.

### **224** Quais as medidas de controle para nematoides na bananeira?

Práticas culturais como uso de mudas sadias e plantio em áreas não infestadas são fundamentais para se obter um pomar

sadio. As táticas de controle mais comumente empregadas são:

**Tratamento de mudas** – São dois os tipos de tratamento de mudas:

- Descortiçamento – Eliminação e/ou redução de nematoides da superfície.
- Quimioterapia – Imersão das mudas em suspensão contendo nematicida (20 minutos em suspensão contendo 175 mL de carbofuran para 100 L de água – 400 mL do produto comercial).

**Alqueive** – Reduz a população inicial de nematoides, mantendo o solo livre de vegetação, pelo período de 6 meses a 1 ano.

**Rotação de culturas** – Uso de espécies não hospedeiras dos nematoides parasitas da bananeira. Para *Meloidogyne* spp., é uma prática de difícil aplicabilidade, por ser um grupo de nematoides que ataca várias espécies.

**Resistência varietal** – Existem poucas informações a respeito da resistência de genótipos de bananeira em relação aos nematoides. Contudo, sabe-se que cultivares do subgrupo Cavendish e Terra são suscetíveis, enquanto Prata e Prata Anã são resistentes a *Radopholus similis*.

**Tratamento químico** – Uso de produtos químicos nematicidas (ethoprop, phenamiphos, fensulfotion, aldicarb, carbofuran, oxamyl). A eficiência dos nematicidas é função da dosagem (nesse caso, deve-se levar em conta não apenas o incremento econômico, mas, também, o aspecto de natureza ecológica e de saúde pública, como o acúmulo de resíduo tóxico nos frutos), do tipo de solo (textura leve – maiores dosagens), dos métodos de aplicação (através do solo, evitando-se períodos de maior umidade e via pseudocaule após o corte), da época (observar a flutuação populacional) e da frequência de tratamento (em função do poder residual dos produtos).

**Práticas culturais** – As práticas culturais são executadas de três maneiras:

- Com matéria orgânica – Benefício para os antagonistas.
- Com micorrizas arbusculares – Promovem proteção contra danos decorrentes do ataque de nematoides de solo por diversos mecanismos. Um deles é resultante da compensação na absorção de nutrientes que as raízes danificadas não podem elaborar com eficiência.
- Por métodos físicos – Constituem medidas eficientes na redução populacional de fitonematoides, sem provocar agressividade ao meio ambiente, como solarização e práticas culturais ou como pousio e aração profunda, com exposição das camadas inferiores ao sol, provocando desidratação em ovos e em outras formas do nematoide.

225

### **No controle fitossanitário, quais medidas de caráter geral devem ser adotadas pelos bananicultores?**

Devem ser adotadas as seguintes medidas:

- Preferir plantio em áreas sem histórico de ocorrência do mal-do-panamá e de nematoides, e evitar áreas com problemas de drenagem (encharcadas).
- Usar mudas saudáveis, obtidas de produtores credenciados ou de bananais jovens e vigorosos.
- Proceder à limpeza das mudas mediante o descortçamento do rizoma, eliminando-se aqueles com algum sintoma.
- Analisar e corrigir o solo, deixando o pH em níveis próximos da neutralidade.
- Preferir solos férteis, com alto teor de matéria orgânica.
- Exercer controle eficiente de nematoides e da broca-do-rizoma, já que podem atuar como agravantes da doença.
- Inspeccionar o pomar e erradicar plantas doentes, procedendo-se à adição de cal na cova.
- Cortar o mangará, deixando cerca de 25 cm do engaço a partir da última penca.

- Pincelar a extremidade cortada com pasta de fungicida cúprico.
- Evitar ferimentos desnecessários na planta.
- Eliminar fontes de inóculo no campo (brácteas e folhas caídas, folhas secas ou doentes, e restos florais).
- Reduzir o tempo entre a colheita e a refrigeração da fruta.
- Limpar e desinfecionar tanques de despencamento e lavagem, após o uso.
- Imersão ou pulverizar as frutas com produtos à base de tiabendazol, benomil ou tiofanato metílico.

226

### **Quais as principais pragas da bananeira no Submédio do Vale do São Francisco?**

No Submédio do Vale do São Francisco, as principais pragas que atacam a bananeira são:

- Moleque-da-bananeira ou broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*).
- Tripes (*Palleucothrips musae*) e tripes-da-flor (*Frankliniella* spp.).
- Lagartas-desfolhadoras (*Antichloris* sp., *Caligo* spp., e *Opsiphanes* spp.).

227

### **Qual o nível de controle para o moleque-da-bananeira e como se obtém esse nível?**

O nível de controle é quando a média da contagem atinge cinco ou mais insetos por isca. Esse nível é obtido por meio da distribuição de 20 iscas por hectare.

Quando se trata de amostragem para se saber se há ou não necessidade de controlar a praga, usam-se 20 iscas por hectare. Quando se trata de controle efetivo de pragas, devem-se usar de 80 a 100 iscas, caso haja necessidade.

## 228 Como controlar o moleque-da-bananeira?

Com iscas de inseticida tipo telha, feitas com pedaços de pseudocaule de plantas que já produziram cacho.

Esses pedaços devem medir de 40 cm a 60 cm de comprimento ser tratados com inseticidas e cortados ao meio – no sentido longitudinal –, obtendo-se duas iscas, as quais devem ser colocadas junto às touceiras com a face que foi cortada voltada para o solo.

Recomenda-se de 80 a 100 iscas por hectare, com frequência de distribuição semanal ou quinzenal, de acordo o nível populacional da praga.

## 229 Qual o ponto da colheita da banana?

O ponto ideal da colheita é determinado em função do destino do fruto. O método mais adotado por produtores é o visual, onde são observadas:

- A angulosidade das quinas do fruto (quanto menos angulosas forem as quinas, esse fruto estará mais próximo da maturação).
- A coloração dos frutos (tendência ao amarelo).
- O tamanho e o diâmetro dos frutos (comprimento e calibre).

## 230 Como deve ser feita a colheita da banana?

Para cultivares de porte baixo a médio, a colheita pode ser feita por um único operário, que, ao mesmo tempo, corta o cacho, segura-o pela ráquis e o apoia sobre o ombro, para evitar queda.

Contudo, se as cultivares forem de porte médio a alto, a colheita deve ser executada por dois operários:

**Primeiro operário** – Corta parcialmente o pseudocaule a meia altura entre o solo e o cacho.

**Segundo operário** – Segura o cacho pela ráquis masculina ou o apoia sobre o ombro, para que este não atinja o solo.

### 231 **Como deve ser manuseado o cacho após a colheita?**

Deve ser transportado do bananal até o local de despencamento, onde o piso deve estar forrado para recebê-lo. Em seguida, deve ser acondicionado em camada única, evitando-se o atrito entre cachos e a pressão entre frutos, que lhes causa danos.

Quando os cachos forem comercializados inteiros, deve-se observar a distribuição destes no caminhão que irá transportá-los, evitando-se empilhamento excessivo, compressão entre cachos e com as laterais do veículo.

**Nota:** *O piso também deve ser forrado com material que amortença o movimento da carga durante o trajeto.*

### 232 **Após a colheita, quais os principais fatores que interferem no amadurecimento da banana?**

Os principais fatores são:

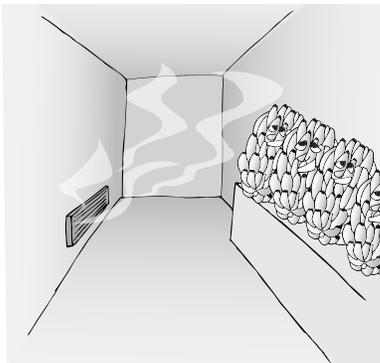
- Temperatura.
- Umidade relativa do ar.
- Produção de etileno por essa fruta (ou por outras que estejam no mesmo ambiente de acondicionamento).

Altas temperaturas e concentrações de etileno no ambiente aceleram o amadurecimento da banana pela atuação direta no metabolismo dessa fruta. Por sua vez, o armazenamento da banana, em ambiente com alta umidade relativa, favorece o desenvolvimento de microrganismos, resultando no amadurecimento precoce do tecido infectado e na perda da qualidade.

## Após a colheita, que compostos podem ser aplicados para acelerar o amadurecimento de bananas colhidas em estádio (fase) inicial de maturação?

O gás de etileno e ethephon são aplicados como ativadores do amadurecimento, num processo conhecido como climatização.

No interior do fruto, esses gases não participam das reações químicas, mas promovem aceleração da taxa respiratória, causando amadurecimento mais rápido.

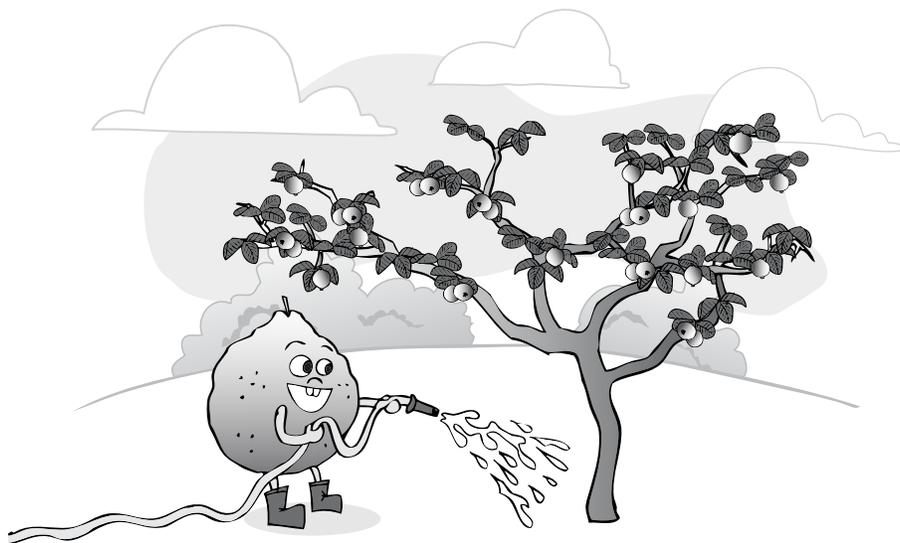


A climatização é feita em estruturas chamadas de câmara de climatização, construídas em alvenaria, com paredes de materiais isolantes. Essa câmara é dotada de acessórios – compressores comerciais, que condicionam a temperatura – e de exaustores. Em alguns casos, também é necessária a instalação de umidificadores de ar. O manuseio dos produtos recomendados para climatização requer orientação de técnicos.



# 15

## Manejo da Cultura da Goiaba



*Wellington Antônio Moreira  
Luiz Gonzaga Neto  
José Egídio Flori  
José Mauro da Cunha e Castro  
Patrícia Moreira Azoubel  
Flávia Rabelo Barbosa Moreira  
Maria Auxiliadora Coelho de Lima  
Luís Henrique Basso  
Joston Simão de Assis*

**234** **A cultura da goiabeira é importante no contexto da agricultura irrigada do Nordeste brasileiro?**

Sim, a goiabeira é uma fruteira de grande importância socioeconômica no contexto da agricultura irrigada.

Atualmente, a região do Submédio do Vale do São Francisco possui, aproximadamente, 3.000 ha com essa cultura, dando oportunidade para a geração de emprego e renda.

**235** **Quais as principais variedades de goiabeira cultivadas no Nordeste brasileiro?**

As principais variedades são:

- Paluma.
- Pedro Sato.
- Rica.

**236** **Na implantação de uma área com goiabeira, como selecionar a variedade adequada?**

Existem diversas variedades de goiabeira disponíveis para plantio comercial. A seleção de uma delas depende, principalmente, do destino da produção ou do mercado que o produto quer atingir.

Atualmente, na produção de frutas para consumo in natura no Nordeste, usa-se a variedade Paluma. Já no processamento industrial, indicam-se as variedades Paluma, Pedro Sato e Rica.

**237** **Que tipos de solos são mais recomendados para o cultivo da goiabeira?**

A goiabeira adapta-se melhor aos solos arenoargilosos, profundos e bem drenados, ricos em matéria orgânica e com pH entre 5,5 e 7,0.

A planta só não prospera bem em terras pantanosas, encharcadas ou úmidas, as quais provocam o aparecimento de arbustos raquíticos e doentes.

**238 Como o solo deve ser preparado na implantação de um pomar de goiabeira?**

Recomenda-se começar com uma subsolagem seguida de aração profunda e de 1 a 2 gradagens, em solo úmido, 2 ou 3 meses antes do plantio.

**239 Quais os espaçamentos recomendados para o plantio da goiabeira?**

Com o aparecimento do nematoide na goiabeira, têm-se feito plantios mais adensados, com dimensões entre 6 m x 3 m e 4 m x 3 m.

Nesse caso, espera-se colher a maior quantidade possível de frutos até uma provável contaminação com a praga. Recomenda-se os traçados em retângulo com 6 m x 5 m ou 6 m x 4 m.

Na produção de goiabas para exportação, a qualidade tem primazia sobre a quantidade de produção, motivo pelo qual devem-se usar sistemas mais densos de plantio, nos quais se tenha maior número de plantas produtoras e menor número de frutos, mas com o padrão de qualidade desejado pelo mercado importador.

**240 Num plantio de mudas de goiabeira, como se deve preparar as covas?**

As covas devem ser abertas, manualmente, ou com perfuradora acionada por trator, a qual deve



ser usada quando o coveamento for feito em áreas mais extensas. Por sua vez, a dimensão das covas deve ter 50 cm de comprimento, 50 cm de largura, por 50 cm de profundidade (fundura).

No plantio, o colo da planta deve ficar um pouco acima do solo, devendo-se regar abundantemente, em seguida. As plantas devem ser tutoradas, para evitar a ação danosa do vento.

241

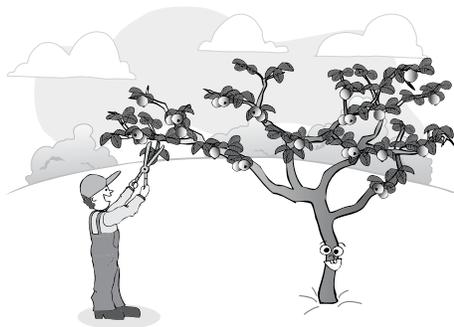
**Na implantação de um pomar comercial de goiabeira, que sistema de produção de muda deve ser adotado e por quê?**

Na implantação de área comercial, a muda deve ser propagada vegetativamente, pois só assim é que se garante a transmissão das características da variedade propagada.

A propagação vegetativa pode ser feita por enraizamento de estaca ou por enxertia de campo (tipo janela), com “cavalos” produzidos a partir de sementes. Por sua vez, o “cavalo” pode ser produzido no viveiro ou diretamente no campo.

242

**Qual a importância da poda de formação em plantas de goiabeira e quais suas vantagens?**



A poda de formação é de suma importância, pois possibilita o desenvolvimento da planta com forma e altura desejadas pelo produtor.

A principal vantagem da poda de formação é proporcionar equilíbrio na distribuição de pesos

nos galhos, evitando a quebra destes.

Na poda de formação, são deixados quatro ramos desencontrados, conduzidos com ângulos de 45° em relação ao plano do terreno.

243

### **Qual a importância da poda de frutificação da goiabeira?**

A poda de frutificação é um artifício tecnológico que possibilita programar, com grande probabilidade de acerto, o período da colheita. Esse procedimento é importante, pois, teoricamente, o produtor pode selecionar os períodos de comercialização da sua conveniência.

A principal vantagem da poda de frutificação é tornar as diversas operações, como a colheita e a pulverização, principalmente, mais fáceis de serem executadas.

244

### **Que instrumentos ou conhecimentos podem ser adotados na adubação da goiabeira?**

- Análise de solo e análise foliar.
- Exigências nutricionais da variedade plantada.
- Histórico de área no que se refere a cultivos anteriores e adubações feitas.
- Sintomas de deficiência na planta.
- Expectativa de produção desejada.

245

### **O que é desbaste ou raleio de frutos em goiabeira?**

O desbaste ou raleio de frutos é uma prática que induz a planta a produzir frutos grandes e de melhor qualidade.

Essa prática consiste na retirada de frutos, evitando que a goiabeira mantenha um número grande de frutos na planta e que esses frutos, por estarem em excessiva quantidade, não apresentem o tamanho e a qualidade desejados.

Justifica-se essa prática quando a produção é destinada ao mercado in natura, por ser mais exigente na qualidade e na aparência dos frutos, pagando mais por isso.

246

### **Quando se deve praticar o desbaste ou raleio de frutos em goiabeira?**

Essa operação deve ocorrer quando a frutificação já estiver definida. Na prática, é quando os frutos atingem o tamanho de uma azeitona.

247

### **Pode-se fazer desbaste ou raleio dos frutos, quando a produção é destinada à indústria?**

Geralmente, o produtor não faz, pois, nesse caso, considera de interesse a quantidade de frutos colhidos e não a qualidade externa destes (aparência, formato e tamanho).

O tamanho do fruto não diferencia tanto seu valor de mercado. Além disso, vai onerar o custo de raleio e da produção vendida a um mercado que, tradicionalmente, remunera menos que o do fruto para consumo in natura. Contudo, a qualidade interna da matéria prima é importante para a qualidade do produto acabado.

Assim, para a indústria, importam tanto a quantidade de frutos quanto a qualidade destes (maturação plena e uniforme, ausência de podridões, cor vermelha intensa, elevada acidez, maior conteúdo de sólidos solúveis totais °Brix).

248

### **Quais os tipos de poda que podem ser praticados na goiabeira?**

Existem dois tipos de poda: poda de produção e de formação. A poda de produção pode ser total (drástica) ou parcial (contínua).

**Poda total de produção** – Nesse tipo de poda, procura-se obter o máximo de produção da planta.

**Poda parcial ou contínua** – Consiste numa série de podas sequenciais em parte da planta. Esse tipo de poda é pouco usado e sua finalidade é obter uma colheita ininterrupta.

**Nota:** a poda total também pode ser usada para formação da planta nos casos em que se faz o encurtamento da copa, tentando evitar o fechamento das ruas ou a fragilidade da planta em termos de quebra de galhos.

249

### **Quais as diferenças entre poda drástica (ou perda total) e poda contínua?**

Na poda drástica ou total, conforme o nome indica, podamos toda a planta ao mesmo tempo e, por isso, a produção concentra-se num determinado período do ano.

Na poda contínua, procede-se à poda em partes da planta, concentrando-se, especificamente, nos ramos que já produziram os frutos.

Esse tipo de poda possibilita uma produção contínua ao longo do ano, numa mesma planta. Assim, na mesma planta, encontra-se botões florais, flores, frutos em desenvolvimento e frutos maduros.

250

### **Qual o melhor tipo de poda?**

Apesar de a poda contínua ser mais esgotante para a planta, a principal diferença entre os dois tipos de poda está na concentração da safra, num período de 1 a 2 meses, quando se pratica a poda drástica; ou uma colheita durante todo o ano, quando se pratica a poda contínua.

A escolha de um ou outro tipo de poda depende da forma de comercialização de cada produtor.

Na poda total, os manejos fitossanitário e nutricional são facilitados pela uniformidade de crescimento da planta e dos frutos.

251

### **Quantos frutos devem ser deixados na planta, quando se faz o desbaste ou raleio?**

Uma planta adulta suporta até 800 frutos. Geralmente, deixam-se em média, 2 frutos por galho produtivo ou penca.

Galhos vigorosos suportam até 3 frutos por penca, e galhos menos vigorosos, 1 fruto por penca.

**252 Durante o desbaste ou raleio, quais frutos devem ser retirados das plantas?**

Frutos defeituosos ou que apresentem menor crescimento.

**253 Qual o consumo de água da goiabeira?**

A cultivar Paluma, em solo de textura arenosa, irrigada por microaspersão e plantada no espaçamento de 6 m x 5 m, em Petrolina, PE, apresenta consumo médio diário de água, nas seguintes fases fenológicas:

**Crescimento vegetativo (F1)** – De 1,3 mm a 2,5 mm, no primeiro ciclo; de 3,1 mm, no segundo ciclo; e de 2,7 mm ou 34, 7 L/planta, no terceiro ciclo.

**Florescimento e queda fisiológica (F2)** – De 3,9 mm, no primeiro ciclo; de 4,1 mm, no segundo ciclo; e de 4,1 mm ou de 52,2 L/planta, no terceiro ciclo.

**Crescimento dos frutos (F3)** – De 3,9 mm, no primeiro ciclo; 4,1 mm, no segundo ciclo; e 4,1 mm ou de 52,2 L/planta, no terceiro ciclo.

**Maturação dos frutos e colheita (F4)** – De 3,9 mm, no primeiro ciclo; de 4,8 mm, no segundo ciclo; e de 3,5 mm ou de 44,5 L/planta, no terceiro ciclo.

**254 Qual o coeficiente de cultura a ser usado no manejo de irrigação da goiabeira?**

A cultivar Paluma, em solo de textura arenosa, irrigada por microaspersão e plantada num espaçamento de 6 m x 5 m, em Petrolina, PE, apresenta os seguintes coeficientes de cultura (Kc) para as fases fenológicas:

**Crescimento vegetativo (F1)** – de 0,35 a 0,60, no primeiro ciclo; e 0,70, no segundo e no terceiro ciclo.

**Florescimento e queda fisiológica (F2)** – 0,65, no primeiro ciclo; 0,75, no segundo e no terceiro ciclo.

**Crescimento dos frutos (F3)** – 0,65, no primeiro ciclo; 0,75, no segundo e no terceiro ciclo.

**Maturação dos frutos e colheita (F4)** – 0,65, no primeiro ciclo; 0,70, no segundo e no terceiro ciclo.

255

### **Qual a profundidade das raízes de goiabeira (cultivar Paluma)?**

A profundidade das raízes da cultivar Paluma, irrigada por microaspersão, em solo de textura arenosa, em Petrolina, PE, é de 40 cm até 9 meses (após o plantio), e de 80 cm a partir dos 12 meses (após o plantio). Contudo, aos 9 meses, é possível observar raízes à profundidade de 1 m.

A distância do tronco no qual 80% das raízes estavam presentes foi de 20 cm aos 6 meses, 60 cm aos 9 e 12 meses, 80 cm aos 18 meses, apesar de as raízes terem atingido a distância de 1 m aos 9 meses.

Aos 34 meses, as raízes atingiram a distância de 240 cm (no sentido do tronco ao meio da entrelinha), mas houve uma redução gradativa da quantidade de raízes, sendo a distância de 120 cm a que continha cerca de 80% das raízes.

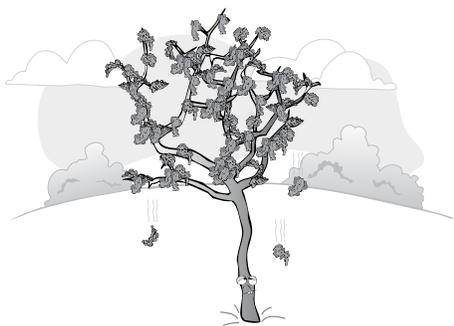
256

### **Quais as principais pragas da goiabeira no Submédio do Vale do São Francisco?**

- O psílídeo (*Triozoida* sp.) (*Hemiptera: Psyllidae*).
- O gorgulho-da-goiabeira (*Conotrachelus psidii* Marshall).

257

### Quais os sintomas ocasionados pelo psilídeo-da-goiabeira?



As folhas atacadas apresentam enrolamento dos bordos do limbo foliar, tornando-se deformadas. Depois, exibem coloração amarelada ou avermelhada e aspecto necrosado. Tudo isso, é causado pelo psilídeo que, ao se alimentar das brotações, injeta suas toxinas.

258

### Quais os danos causados por essa praga?

- Redução da área foliar.
- Comprometimento da produção.
- Deformação do fruto.

259

### Como deve ser feito o controle químico do psilídeo-da-goiabeira?

O controle deve ser iniciado quando se constatar, em média, 30% ou mais de brotações ou folhas novas danificadas pelo psilídeo.

Existe apenas um produto registrado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), para essa praga, que é o imidacloprido. A dosagem recomendada é de 10 g a 20 g do ingrediente ativo em 100 L de água.

260

### Quais os inimigos naturais do psilídeo-da-goiabeira?

Em trabalhos conduzidos pela Embrapa Semiárido, no Submédio do Vale do São Francisco, constataram-se, associados ao

psilídeo-da-goiabeira, as joaninhas (*Cycloneda sanguinea* e *Scymnus* spp.), (Coleoptera: Coccinellidae), espécimes de aracnídeos, crisopídeos, sirfídeos e stafilinídeos.

**261** Quais os sintomas ocasionados pelo gorgulho-da-goiabeira – *Conotrachelus psidii* Marshal (Coleoptera: Curculionidae)?



Pontuações pretas na superfície do fruto. Internamente, quando maduros, os frutos apresentam galerias feitas pela larva.

**262** Quais os danos provocados pelo gorgulho-da-goiabeira?

Os frutos apresentam galerias e pontuações pretas na parte interna, impossibilitando seu uso comercial.

**263** Como se deve controlar a praga do gorgulho-da-goiabeira?

Com a eliminação total dos frutos atacados antes deles caírem no chão e ainda verdes. Esse procedimento impede um novo ciclo da praga.

Não existe produto registrado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), específico para o controle químico do gorgulho-da-goiabeira, que, na prática, é controlado pelos produtores com os produtos químicos indicados para o controle do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), do psilídeo (*Triozoidea* sp.) e das moscas-das-frutas (*Ceratitis capitata* e *Anastrepha* sp.).

264

**Quais as doenças que ocorrem na goiabeira, na região semiárida, e qual a mais severa?**

Nessa região, a goiabeira tem sido atacada, esporadicamente, por um número limitado de doenças. Contudo, algumas delas – a exemplo da ferrugem causada pelo fungo *Puccinia psidii* – podem ocasionar elevados prejuízos, em função da elevação dos custos de produção e incremento no uso de defensivos agrícolas. Atualmente, a doença mais severa é a meloidoginose.

265

**O que é meloidoginose?**

É uma doença extremamente grave, capaz de limitar a produção da planta e de comprometer a qualidade dos frutos. Em muitos casos, provoca também o definhamento e a morte da planta.

A partir de 1998, essa doença começou a ser motivo de preocupação no Polo de Irrigação Petrolina/Juazeiro, quando técnicos, viveiristas e produtores começaram a sentir os reflexos do ataque dessa doença.

266

**Qual a causa da meloidoginose?**

Essa doença é causada por um nematoide pertencente ao gênero *Meloidogyne*, denominado vulgarmente de nematoide-das-galhas.

267

**O que são nematoides?**

São microrganismos de corpo redondo afilado nas extremidades, conhecidos como vermes. Podem parasitar o ser humano, os animais e as plantas. Em sua maioria, os nematoides associados às plantas vivem no solo e são divididos em dois grupos:

**Nematoídes fitoparasitas** – Nematoídes que causam danos às plantas. Ocorrem em variado número de gêneros e espécies, e alimentam-se, exclusivamente, de plantas.

**Nematoídes de vida livre** – Nematoídes que não atacam as plantas.

### 268 **Como ocorre o parasitismo do nematoíde-das-galhas na goiabeira?**

O nematoíde-das-galhas perfura a célula da planta hospedeira, injetando substâncias tóxicas no interior da raiz.

Essas substâncias promovem o crescimento das células nas quais se alimentam, sendo transformadas em células-gigantes. Em torno dessas células, ocorre uma intensa multiplicação celular, levando ao desenvolvimento de engrossamento nas raízes, denominados “galhas”.

As células-gigantes constituem o sítio de alimentação, desenvolvimento e reprodução do nematoíde, e as galhas dificultam o fluxo normal de água, nutrientes e compostos produzidos pelas plantas.

**Nota:** geralmente, os fitonematoídes só se alimentam de plantas vivas. Por isso, são denominados parasitas obrigatórios.

### 269 **Como o nematoíde provoca danos às plantas?**

No sistema radicular infestado de galhas, ocorre o bloqueio do suprimento de água e de nutrientes para a parte aérea da planta.

Dependendo de seu estágio (fase) fisiológico, ocorrem:

- Subdesenvolvimento e morte.
- Abortamento de flores.
- Malformação da planta e do fruto.

As plantas atacadas perdem o vigor, com reflexos negativos na produção e na qualidade de frutos.

270

### **Como é o ciclo de vida do nematoide-das-galhas, nas plantas atacadas?**

Sob condições ambientais adequadas e na presença de plantas suscetíveis, ocorrem a eclosão e a liberação, no solo, dos nematoides na forma juvenil, os quais movimentam-se rumo às raízes, onde penetram e iniciam a alimentação.

Para a maioria das espécies de nematoides-das-galhas, o comprimento do ciclo ovo – adulto está em torno de 28 dias, em temperaturas que variem entre 25 °C e 30 °C.

Ao atingir a idade adulta, cada fêmea produz, em média, 400 a 500 ovos, que são depositados na superfície da raiz infectada numa matriz gelatinosa, reiniciando o ciclo.

271

### **Por quanto tempo o nematoide-das-galhas pode permanecer ativo no solo?**

A sobrevivência desse nematoide no solo depende de vários fatores. Como ele depende de planta viva para se alimentar, a presença de planta suscetível é imprescindível.

Normalmente, condições ambientais adequadas para a planta são também adequadas para a sobrevivência desse nematoide.

Na ausência do hospedeiro, a sobrevivência do nematoide, em sua forma juvenil ou adulta, é de curta duração. Contudo, o ovo pode sobreviver no solo por períodos maiores, embora ainda falte conhecimento exato sobre esse aspecto.

272

### **Como detectar a presença do nematoide-das-galhas no pomar?**

Com base nos sintomas apresentados pelas plantas atacadas e por meio de análises laboratoriais – de solo e de raízes – que identificam a espécie e quantificam a população do nematoide.

Os sintomas não são específicos. Normalmente, a copa das plantas atacadas perde o vigor e torna-se rala, com sintomas de deficiência nutricional, evidenciados por uma coloração que varia de verde-pálido a amarelado.

O bronzeamento de ramos e folhas é característica de elevadas infestações. Os frutos perdem sua aparência superficial lisa e verde-brilhante, atingem o completo desenvolvimento prematuramente e são de tamanho abaixo do padrão de comercialização.

Nas raízes, podem ser observadas galhas de diversos tamanhos, as quais apresentam-se distorcidas e descoloridas. Em estágio (fase) mais avançado, tornam-se apodrecidas pela ação de fungos e de bactérias do solo.

Sintomas gerais no campo:

- Tamanho desigual e nanismo de plantas.
- Murchamento nas horas mais quentes do dia.
- Amarelecimento e queda prematura de folhas.
- Folhas e frutos pequenos.
- Sintomas exagerados de deficiência de certos elementos essenciais.
- Paralisação do crescimento.
- Diminuição na produção.

Sintomas nas plantas atacadas:

- Sistema radicular muito denso ou muito pobre.
- Escassez de raízes finas.
- Formação de galhas no sistema radicular.
- Apodrecimento das camadas superficiais de raízes mais grossas.

O diagnóstico seguro da doença depende da localização e da identificação do agente, pois os sintomas podem falhar ou serem

confundidos com outras causas. Contudo, a presença de galhas ou forte nodulação caracteriza o ataque do nematoide.

274

### **Como as populações do nematoide-da-goiabeira surgem num pomar?**

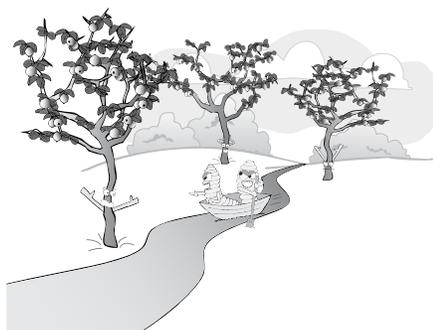
Num pomar, a introdução do nematoide pode ocorrer de várias maneiras:

- Quando já existia no solo, em baixos níveis de população, antes do plantio da goiabeira, sendo originário de culturas anteriores suscetíveis.
- Transportado em partículas de solo aderidas a máquinas e implementos agrícolas ou por animais de trabalho vindo de áreas infestadas.
- Por meio de mudas infestadas.
- Através de enxurradas provenientes de áreas infestadas.

Salienta-se que existem evidências, não comprovadas, de que, no Nordeste, o nematoide-da-goiabeira possa existir em solos de vegetação nativa, a exemplos da Caatinga e da Mata Atlântica.

275

### **Como ocorre a disseminação do nematoide-das-galhas?**



A disseminação dentro do pomar de goiabeira pode se processar pela água de irrigação, principalmente no sistema irrigado por sulcos, por meio de máquinas, ferramentas e implementos agrícolas e até mesmo em partículas de solo aderidas aos calçados de pessoas e às patas de animais.

Além disso, mudas contaminadas podem disseminar o nematoide, inclusive, podendo ser responsáveis pelo aparecimento do nematoide em locais distantes de quaisquer outros focos.

### **276 Existe controle para o nematoide-das-galhas?**

Uma vez introduzido e disseminado em determinada área, o controle desse nematoide é praticamente impossível, pois, além de ser dispendioso, não há praticidade.

O nematoide é protegido durante a maior parte do seu ciclo nos tecidos da raiz. Por isso, o controle deve basear-se em ações integradas de manejo, visando retardar ou mesmo evitar prejuízos devido a esse parasita.

Recomenda-se atentar para ações preventivas como:

- Análise do solo onde será implantado o pomar.
- Cuidado com a qualidade das mudas a serem adquiridas.
- Evitar a entrada do nematoide após o plantio da cultura.

### **277 Quais as estratégias de manejo integrado para o nematoide-das-galhas?**

Essas estratégias de manejo integrado são empregadas sob orientação técnica, recomendando-se as seguintes medidas:

- Exclusão (mudas sadias).
- Métodos culturais.
- Alqueive.
- Erradicação.
- Rotação de culturas.
- Plantas-armadilhas.
- Plantas antagônicas.

- Matéria orgânica.
- Adubação e tratos culturais.
- Resistência varietal.
- Controle biológico.
- Controle químico.

Para o caso da nematose da goiabeira, o técnico deve selecionar medidas dentro dessa relação que se apliquem à cultura, pois, a exemplo do controle químico, atualmente não há nenhum nematicida registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), para aplicação em goiabeira.

### **278 O que é exclusão?**

É uma prática baseada no ato de se evitar a infestação de mudas no viveiro. Para tanto, tem sido recomendado usar substratos comerciais ou aqueles que não contenham solo em sua composição para enchimento de saquinhos, visando a formação de mudas.

O produtor deve adquirir mudas para plantio de viveiristas idôneos, exigir atestado de sanidade e/ou análise nematológica feita por órgão competente, atestando a isenção de nematoide-das-galhas. Mudas infestadas, mesmo tratadas com nematicidas, não devem ser plantadas.

### **279 Em que consiste o alqueive?**

Consiste na manutenção da área sem qualquer vegetação por mais de 4 meses. O alqueive apresenta duplo efeito de controle:

- Elimina a fonte de alimento.
- Expõe os nematoides à ação do sol e do vento, que os matam por desidratação.

## **280 Em que situação é praticada a erradicação?**

Nos casos em que as plantas encontram-se com elevado grau de infestação. Nesse caso, recomenda-se arrancar e queimar as plantas, juntamente com o sistema radicular, ou mesmo expondo-o à ação do sol.

As medidas de desinfestação – e o tempo necessário para replantio de goiabeiras em áreas que tenham passado por erradicação de plantas contaminadas – ainda são objeto de pesquisa.

## **281 Pode-se adotar rotação de culturas com eficiência, no controle do nematoide-das-galhas?**

Essa prática é de difícil aplicabilidade, porque esse nematoide é capaz de atacar grande número de espécies vegetais. Contudo, nos casos possíveis e convenientemente planejados, tal prática pode ser bastante eficiente.

Entretanto, a rotação de culturas pode obrigar o agricultor a optar por culturas de baixo rendimento econômico ou sem interesse comercial. Por isso, nessa prática, devem ser incluídas espécies resistentes ou imunes ao nematoide-das-galhas. Assim, ao se indicar planos de rotação, é preciso conhecer as espécies de nematoide presentes no solo, bem como as plantas suscetíveis e resistentes ao seu ataque.

Culturas como tomate, pimentão, melão, algodão, banana e feijão são hospedeiras desse nematoide e não devem ser incluídas na rotação nem consorciadas com a goiabeira.

É importante entender, ainda, que sendo a goiabeira uma cultura perene, a rotação de culturas só poderá ser aplicada por ocasião da renovação do pomar.

282

### **Como as plantas-armadilha atuam no controle do nematoide?**

O uso de plantas-armadilha consiste no semeio, em solo infestado, de planta altamente suscetível à espécie de nematoide presente e na posterior destruição dessa espécie antes que os nematoides penetrados na planta atinjam a maturidade. A limitação desse método deve-se à dificuldade de acompanhamento exigido em laboratório.

283

### **E quanto às plantas antagonicas, como funcionam?**

As plantas antagonicas são plantas que, por meio de mecanismos próprios, impedem o desenvolvimento populacional do nematoide-das-galhas, seja por meio da liberação de excreções radiculares tóxicas ou pelo bloqueio da formação de células gigantes, onde se alimentam os juvenis do nematoide, levando-os à morte, por inanição.

A planta antagonica pode, ainda, permitir a penetração dos juvenis do nematoide, mas impede também seu completo desenvolvimento, de maneira que eles não atinjam a maturidade. Num esquema de rotação, essa planta é vantajosa, por reduzir a população de nematoides.

284

### **Quais as plantas antagonicas mais conhecidas?**

As mais conhecidas são:

- Cravo-de-defunto (*Tagetes papula*).
- Algumas espécies do gênero *Crotalaria*, sendo a *C. spectabilis* uma das mais eficientes.
- *Crysanthemum* sp.
- Algumas cultivares de mamoneira (*Ricinus comunis*).
- Amendoim (*Arachis hypongeae*).

## 285 De que forma a matéria orgânica controla os nematoides?

Uma vez adicionada ao solo, a matéria orgânica cria condições favoráveis à multiplicação de inimigos naturais dos nematoides, principalmente fungos, os quais reduzem a população desses parasitos de plantas.

Por sua vez, certos produtos resultantes da decomposição da matéria orgânica, como os ácidos graxos voláteis, também podem ser nocivos aos nematoides.

Algumas fontes de matéria orgânica recomendadas:

- Esterco bovino, caprino, ovino e de aves.
- Torta de mamona.
- Lixo urbano livre de metais pesados, vidros ou plásticos.
- Compostos orgânicos.
- Adubos verdes, como mucuna-preta (*Stizolobium atterrinun*).

## 286 Adubação e tratos culturais evitam problemas com os fitonematoides?

Quando em baixas populações, os efeitos nocivos dos nematoides podem ser minimizados com adubações equilibradas, irrigação e proteção contra certas doenças. As plantas bem cuidadas podem suportar maiores populações de nematoides, sem sofrer danos econômicos.

O desenvolvimento e a severidade de doenças causadas por nematoides são mais pronunciados em plantas cultivadas em solos deficientes de um ou mais nutrientes essenciais. Por sua vez, a infestação por nematoides pode reduzir a concentração de um ou mais elementos nos tecidos foliares ou nas raízes.

Por isso, é aconselhável que, anualmente, o produtor proceda à análise do solo, para avaliar a infestação por nematoides e a fertilidade, visando a correção da deficiência nutricional.

**Nota:** *é importante lembrar que o bom manejo da adubação – e dos tratos culturais – não é suficiente para evitar ou controlar problemas com os fitonematoides.*

287

### **A resistência varietal é eficiente para controle do nematoide-da-goiabeira?**

Trata-se do método mais eficiente e econômico de controle dos fitonematoides. No entanto, as limitações para seu uso estão na escassez de cultivares contendo genes controladores de nematoides.

No caso da goiabeira, a grande dificuldade é obter materiais resistentes. Os genótipos comerciais atualmente disponíveis, além de mostrarem variabilidade genética muito estreita, não apresentam resistência à meloidoginose.

288

### **E como funciona o controle biológico?**

Atualmente, vários trabalhos sobre a eficiência de bactérias e fungos – como agentes controladores de nematoides – são citados na literatura. Contudo, resultados de controle em pomares comerciais não foram ainda registrados.

As bactérias são as mais eficientes e, entre elas, *Pasteuria penetrans* e *Bacillus* spp. são citadas como as mais importantes. O parasitismo obrigatório de *P. penetrans* em nematoides e a impossibilidade, até o momento, do seu cultivo em meios de cultura artificiais, causam entraves na sua produção massal e no conseqüente uso no campo. Além disso, alguns isolados de *P. penetrans* já foram avaliados e não controlam o nematoide-das-galhas da goiabeira.

289

### **Existe controle químico recomendado para o nematoide-das-galhas na goiabeira?**

No Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), não há registro de produtos químicos nematicidas para a cultura da goiabeira e, por isso, não são recomendados. Assim, o uso de nematicidas sistêmicos para goiabeira não é recomendável, pois as plantas podem não reagir ao tratamento e o risco de contaminação dos frutos é demasiadamente alto.

Por sua vez, a aplicação de nematicidas não garantirá que a planta não seja atacada no caso de plantio em solo infestado.

290

### **Existe alguma variedade resistente que possa ser usada como porta-enxerto no preparo de mudas?**

Caso existisse essa variedade, seria uma solução imediata para esse problema. Estudos conduzidos em Cuba, têm mostrado que *Psidium friendrichsthalianum* é resistente ao nematoide-das-galhas naquele país, mas não se conhece seu comportamento em relação à população brasileira desse nematoide.

A Embrapa Semiárido (Petrolina, PE), a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Brasília, DF) e o Instituto Agronômico do Paraná – Iapar (Londrina, PR) têm investido esforços na busca de goiabeiras ou araçazeiros que apresentem essa resistência e que possam ser usados como porta-enxertos.

291

### **Plantio de mudas obtidas por enxertia podem evitar o ataque do nematoide?**

Não. Normalmente, plantas obtidas de mudas enxertadas mostram sintomas mais tardiamente em relação a plantas obtidas por estaquia, mas o nematoide ataca plantas produzidas por ambos os tipos de mudas.

292

**Que medidas devem ser tomadas, quando ainda não surgiram sintomas de nematoides na parte aérea da planta, mas as raízes apresentam esses sintomas?**

Deve-se manter o pomar enquanto ele estiver produzindo economicamente. Ao se tornar improdutivo, ele deve ser erradicado e substituído por cultura não suscetível ao nematoide-das-galhas.

Além disso, caso o número de plantas atacadas seja pequeno, deve-se eliminá-las, evitando-se a disseminação dessa praga nas plantas saudáveis.

293

**Quais as medidas de prevenção contra o nematoide-das-galhas na goiabeira?**

As medidas mais recomendadas são:

- Conhecimento, por meio de análise, da infestação de solo.
- Plantio de mudas livres de nematoides.
- Uso de plantas antagônicas.
- Não usar máquinas, implementos e ferramentas que tenham trabalhado em área infestada.
- Não usar máquinas e implementos comunitários.
- Sempre que possível, adotar solarização (exposição do solo ao sol).
- Manejo correto de matéria orgânica, adubações, pulverizações, irrigação e plantas daninhas.

294

**O que se deve fazer para se ter um pomar de goiabeira livre de nematoides?**

Deve-se atentar para as seguintes observações:

- Mediante orientação técnica, escolher uma área livre de nematoides.

- Usar máquinas e equipamentos agrícolas desinfestados.
- Adquirir mudas sadias.

### 295 O que se deve fazer, quando o pomar for atacado?

Devem-se adotar as seguintes medidas de controle:

- Erradicar as plantas doentes e portadoras de sintomas.
- Queimar as raízes e as partes aéreas das plantas erradicadas.
- Isolar a cova do sistema de irrigação.
- Revolver o solo da cova e umedecê-lo, sem ultrapassar a capacidade de campo.
- Proceder à solarização (cobertura do solo com plástico transparente e com espessura adequada) por 2 meses.
- Manter a irrigação em equilíbrio e disponibilidade adequada de nutrientes para as plantas doentes, evitando-se poda drástica.

### 296 O que deve ser feito após a erradicação das plantas de pomar infestado?

Nesse caso, têm-se duas opções:

**Instalação de novo pomar** – Instalar novo pomar com uma cultura que não seja hospedeira do nematoide-das-galhas, como abacateiro, jameiro, coqueiro, mangueira, pinheira e gravioleira.

Apesar de não ser cultivado na região, pode-se indicar, o amendoineiro, por se tratar de uma planta não hospedeira do nematoide. A escolha de uma nova cultura deve ser feita sempre mediante consulta a um especialista.

**Desinfestação da área** – A área do pomar deve ser desinfestada, para novo plantio de goiabeiras.

**Nota:** a indicação dessa prática ainda requer mais estudos.

297

### **Após a erradicação das plantas doentes, quais as práticas recomendadas para a desinfestação do solo?**

Para isso, são necessárias pesquisas, mas por analogia a outras situações, podem-se recomendar:

- Arar o solo a uma profundidade de 30 cm a 40 cm, expondo-o aos raios solares, por 2 meses.
- Aplicar e incorporar ao solo matéria orgânica, compostagem, etc.
- Cultivar, por 2 anos consecutivos, uma planta antagônica como *Crotalaria spectabilis*, a qual deve ser roçada antes da floração, para não produzir sementes nem infestar o pomar.
- Depois desses 2 anos, deve-se usar maquinaria desinfestada e mudas sadias, para se instalar novo pomar.

**Nota:** a longevidade do pomar não é importante, considerando-se que, no futuro, a população do nematoide poderá ressurgir.

298

### **Quais as outras doenças que atacam a goiabeira na região semiárida?**

Além da meloidoginose, as doenças fúngicas denominadas ferrugem e antracnose ocorrem, esporadicamente, nessa região.

299

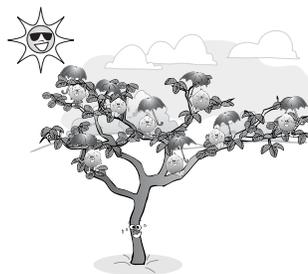
### **Que medidas podem ser empregadas no controle da ferrugem e da antracnose?**

O controle dessas doenças pode ser conseguido com a aplicação de fungicidas químicos. Como os patógenos causadores dessas doenças atacam em condições de alta umidade e temperaturas amenas, a aplicação de práticas culturais, como a abertura da copa, para possibilitar arejamento no interior da planta e uso de maior espaçamento entre plantas, evitam sombreamento excessivo, desfavorecendo o ataque desses patógenos.

300

### **Quais os efeitos da exposição dos frutos de goiaba ao sol, durante o desenvolvimento da fruta?**

A alta incidência de radiação solar causa queima superficial, resultando no amadurecimento prematuro da região atingida e favorecendo a infecção por microrganismos.



301

### **Quais os principais cuidados a serem tomados para evitar a ocorrência de danos mecânicos na goiaba?**

Os principais cuidados são:

- Orientar os trabalhadores sobre o manuseio correto das frutas, para evitar quedas, compressões ou contato brusco com superfícies ásperas ou rígidas.
- Acondicionar as frutas (colhidas no campo) em contentores íntegros, revestidos com material macio, flexível e lavável.
- Usar, no máximo, três camadas de frutas no contentor, separando cada uma com material que tenha as mesmas características daquele que reveste esse recipiente.
- Transportar as frutas em curto espaço de tempo em veículos apropriados, numa velocidade que, em trechos com terreno acidentado não cause movimentação brusca na carga.
- Usar embalagens apropriadas e resistentes ao empilhamento e à umidade existente na câmara fria.

302

### **Os frutos de goiaba colhidos verdes, de vez e maduros apresentam diferenças de conservação e manuseio?**

Sim. Geralmente, as frutas climatéricas, como a goiaba, colhidas nos estádios (fases) iniciais de maturação, por serem mais firmes, são menos suscetíveis a danos mecânicos e podem ser

conservadas por mais tempo, já que apresentam atividade metabólica relativamente mais lenta.

303

### Como obter maior vida útil da goiaba durante o armazenamento?

Para se obter maior conservação pós-colheita, a goiaba deve ser colhida firme, com leve mudança de cor da casca, do verde-oliva para o verde-claro, e com 8 °Brix a 9 °Brix.

Em seguida, deve ser resfriada e armazenada em câmara fria a 8 °Brix, com umidade relativa de 85% a 90%. Em tais condições, o armazenamento pode durar até 21 dias.

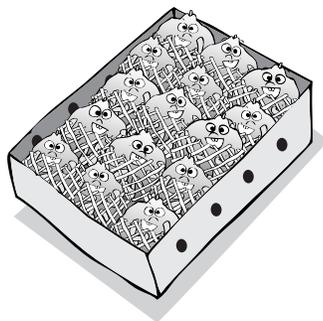
Essa vida útil pode ser prolongada quando, além da refrigeração, forem incluídas outras técnicas de conservação pós-colheita. Uma delas é estender a vida útil da goiaba. Para isso, devem-se imergir os frutos numa solução de giberelina ( $GA_3$ ), na concentração de 10 g de  $GA_3$  por 100 L de água.

Outra técnica é usar substâncias inibidoras da ação do etileno, o regulador de crescimento cuja produção pelo fruto é aumentada durante o amadurecimento.

304

### Quais os tipos de embalagens usadas na comercialização da goiaba?

A goiaba é encontrada em contentores de colheita, em caixas de madeira tipo “K”; em caixas de papelão, onde as frutas podem estar envolvidas individualmente em papel-seda, em papel-sulfite, em papel-manteiga, em malhas de polietileno ou em embalagens de plástico fechadas a vácuo.



**Nota:** a embalagem a ser usada depende das exigências do mercado e da distância em relação à região produtora.

305

### **Quais as características ideais da goiaba destinada ao processamento industrial?**

Deve apresentar as seguintes características:

- Uniformidade de maturação.
- Cor atraente da polpa (vermelho intenso).
- Sabor e aroma agradáveis.
- Acidez elevada.
- Alto teor de ácido ascórbico (vitamina C).
- Pequena quantidade de sementes.

306

### **Quais as principais formas de aproveitamento da goiaba?**

As principais formas de aproveitamento da goiaba são:

- Polpa ou purê.
- Sucos e néctares.
- Goiabada.
- Doces (em pasta e em compota).

**Nota:** outros produtos elaborados com goiaba são licores, sorvetes, iogurtes e geleias.

307

### **Como é feito o descascamento da goiaba, para processamento?**

A goiaba pode ser descascada manualmente, usando-se facas de aço inoxidável.

Em se tratando de produção em larga escala, pode-se optar pelo descascamento químico ou descascamento por abrasão.

**Nota:** o descascamento por abrasão só é usado em frutos muito firmes.

**308**

**Quais as variedades de goiaba mais indicadas na produção de geleia?**

Na produção de geleia, as variedades mais usadas são:

- Paluma.
- Rica.
- Ogawa (de polpa vermelha).

**309**

**Quais os principais nutrientes da goiaba?**

Os principais nutrientes encontrados na goiaba são:

- Açúcares.
- Vitaminas A, B e C.
- Ferro (Fe).
- Cálcio (Ca).
- Fósforo (P).

**310**

**Qual a produtividade média observada nos cultivos irrigados do Submédio do Vale do São Francisco?**

A média histórica de produção irrigada está acima de 120 kg/planta/ano. Após a quarta poda de frutificação, as plantas propagadas por estacas herbáceas, em áreas irrigadas do Submédio do Vale do São Francisco, renderam acima de 40 t/ha, podendo atingir, em produção plena, mais de 140 t/ha/ano.

**311**

**Quais os principais entraves na exportação de goiaba?**

Os principais entraves são:

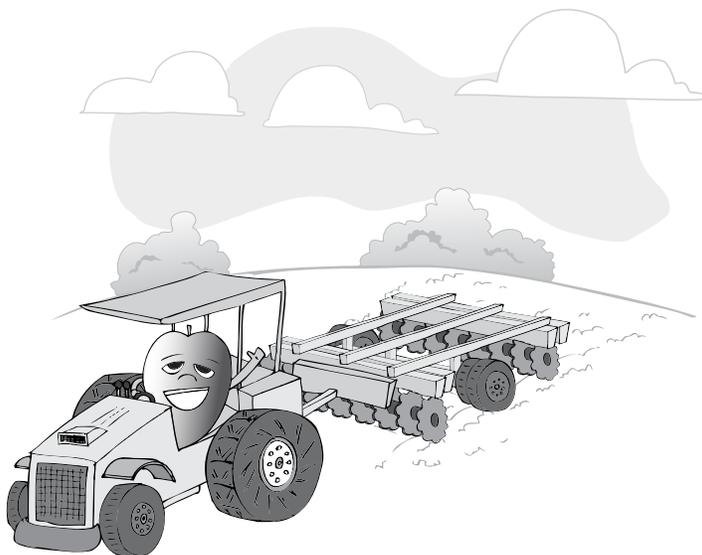
- Falta de organização do setor produtivo.

- Carência de um volume constante e de qualidade para exportar.
- Perecibilidade do produto.
- Desconhecimento da fruta para consumo in natura nos grandes blocos comerciais internacionais.
- Variedades inadequadas (as variedades preferidas para exportação devem ser as de polpa branca).



# 16

## Manejo da Cultura da Manga



*Maria Aparecida do Carmo Mouco  
Daniela Biaggioni Lopes  
João Antônio Silva de Albuquerque  
João Gomes da Costa  
Francisco Pinheiro Lima Neto  
José Moacir Pinheiro Lima Filho  
Flávia Rabelo Barbosa Moreira  
Maria Auxiliadora Coelho de Lima  
Davi José Silva  
Patrícia Moreira Azoubel  
Regina Ferro de Melo Nunes  
Joston Simão de Assis  
Clemente Ribeiro dos Santos*

**312**

### **Qual a importância da análise do solo e da análise foliar para o cultivo da mangueira?**

A análise do solo é imprescindível para que o produtor de manga tenha o devido conhecimento da fertilidade da sua terra e saiba se haverá ou não necessidade de aplicação de calagem e de suplemento de nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas.

A análise foliar permite a verificação da absorção dos referidos elementos minerais, já que, na hipótese de existência de algum distúrbio na nutrição das mangueiras ou de qualquer processo, no próprio solo – acarretando a eventual indisponibilidade de algum nutriente – o suprimento adicional propiciado pela adubação não proporcionará o incremento esperado na produtividade do pomar.

Geralmente, tanto as análises de solo – feitas antes da implantação do pomar – quanto as análises efetuadas nos pomares já implantados, com 20 cm e 40 cm de profundidade, representam a composição média das áreas exploradas pelo sistema radicular das plantas.

Nas análises de solo, feitas antes da implantação do pomar, as amostras devem abranger toda a área de cultivo, enquanto nas análises de solo – referentes a pomares já implantados – essas amostras devem representar os locais de aplicação dos adubos.

**313**

### **Como e quando a calagem e a adubação devem ser feitas nos pomares de mangueira?**

Embora essa espécie se desenvolva e produza bem numa considerável amplitude de pH, as variedades melhoradas requerem disponibilidade elevada de Cá (cálcio), para aumentar a produção e melhorar a qualidade do fruto.

Em regiões de clima semiárido, a prática da calagem eleva o pH do solo, neutraliza o Al (alumínio) e/ou Mn (manganês) trocáveis, fornece Ca (cálcio) e Mg (magnésio) às plantas, eleva a saturação de bases, equilibra a relação K:Ca:Mg (potássio:cálcio:magnésio), contribui para o aumento da disponibilidade de N

(nitrogênio), P (fósforo), K (potássio), S (enxofre) e Mo (molibdênio), e melhora a atividade microbiana do solo.

**Nota:** a calagem deve ser feita exclusivamente mediante um resultado de análise de solo.

Essa prática é feita tanto para elevar a saturação por bases, quanto para suprir as necessidades de Ca e de Mg e para neutralizar o Al trocável. Ela é recomendada quando a saturação por bases está abaixo de 60% e os teores de Ca e de Mg são inferiores a 1,6 cmol/dm<sup>3</sup> e 0,7 cmolc/dm<sup>3</sup>, respectivamente, nas profundidades de 0 cm a 20 cm e de 20 cm a 40 cm.

**Nota:** os corretivos devem ser incorporados pelo menos 2 meses antes do plantio.

Em regiões de clima semiárido, o critério de aumentar a porcentagem de saturação de bases não se mostra suficiente em alguns solos, principalmente nos arenosos. Esses solos apresentam fertilidade natural baixa, mas saturação de bases elevada, próxima de 100%. Normalmente, tanto a CTC (capacidade de troca de cátions) quanto os teores de Ca e de Mg são baixos. Nesse caso, a calagem visa, exclusivamente, aumentar a disponibilidade de Ca e de Mg.

Considerando a elevada exigência da mangueira em Ca, recomenda-se associar a calagem à aplicação de gesso. O gesso agrícola é uma excelente fonte de Ca para as plantas e essa recomendação visa melhorar a qualidade dos frutos, reduzindo a incidência de colapso interno.

A quantidade de gesso a ser aplicada deve ser definida em função da análise química e da textura do solo, e associada à quantidade de calcário, estimada assim entre 0,5 t/ha em solos de textura arenosa e 2,5 t/ha em solos de textura argilosa. Se os teores foliares de Ca forem superiores a 30 kg, pode-se dispensar a aplicação de gesso.

Nos pomares em produção, nos quais a análise de solo é feita a cada ciclo, recomenda-se fazer a calagem e a gessagem sempre que a saturação por bases for inferior a 60%. A época mais indicada

é o final da estação chuvosa, pois ainda se verifica umidade suficiente no solo para a reação do corretivo, permitindo a incorporação do calcário. Nos cultivos irrigados das regiões semiáridas, a aplicação deve ser feita logo após a colheita.

Em relação à adubação, as Tabelas 1 e 2 mostram as quantidades de nitrogênio (N), fósforo ( $P_2O_5$ ) e potássio ( $K_2O$ ) modificadas para adubação de plantio, formação e produção da mangueira.

**Tabela 1.** Quantidades de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$  indicados para adubação de plantio, e de formação da mangueira irrigada no Semiárido.

Adubação	N	P Mehlich-1 (mg/dm <sup>3</sup> )				K solo (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )			
		<10	10-20	21-40	>40	<0,16	0,16-0,30	0,31-0,45	>0,45
	(g/cova)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g/cova)				K <sub>2</sub> O (g/cova)			
Plantio	-	250	150	120	80	-	-	-	-
Formação									
0-12 meses	150	-	-	-	-	80	60	40	20
13-24 meses	210	160	120	80	40	120	100	80	60
25-30 meses	150 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	80	60	40	20

<sup>(1)</sup>Adicionar como fonte de P (fósforo) o superfosfato simples, ou como fonte de N (nitrogênio) o sulfato de amônio, com o objetivo de se fornecer S (enxofre) às plantas.

<sup>(2)</sup>Antes de aplicar N (nitrogênio) nesse período, proceder à análise foliar, principalmente se for promover a indução floral entre 30 e 36 meses.

**Tabela 2.** Quantidades de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$  indicadas para a adubação de produção da mangueira em função da produtividade e da disponibilidade de nutrientes.

Produtividade esperada	N nas folhas (g/kg)				P Mehlich-1 (mg/dm <sup>3</sup> )				K solo (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )			
	<12	12-14	14-16	>16	<10	10-20	21-40	>40	<0,16	0,16-0,30	0,31-0,45	>0,45
	(t/ha)	N (kg/ha)				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>(1)</sup> (kg/ha)				K <sub>2</sub> O (kg/ha)		
<10	30	20	10	0	20	15	8	0	30	20	10	0
10-15	45	30	15	0	30	20	10	0	50	30	15	0
15-20	60	40	20	0	45	30	15	0	80	40	20	0
20-30	75	50	25	0	65	45	20	0	120	60	30	0
30-40	90	60	30	0	85	60	30	0	160	80	45	0
40-50	105	70	35	0	110	75	40	0	200	120	60	0
>50	120	80	40	0	150	100	50	0	250	150	75	0

<sup>(1)</sup> Usar como fonte de P (fósforo) o superfosfato simples para disponibilizar maior quantidade de Ca (cálcio) para as plantas, o que também poderia ser conseguido com a aplicação de nitrato de cálcio na fase de quebra de dormência das gemas florais.

314

### Quais os produtos que podem ser usados na adubação orgânica dos pomares de mangueira?

Entre vários produtos, podem-se usar:

- Esterco de curral.
- Esterco de galinha.
- Compostos orgânicos.
- Vermicompostos.
- Biofertilizantes.
- Ácidos orgânicos.
- Torta de algodão (e outras).
- Pó de rochas.
- Farinha de ossos.
- Cinzas.
- Fosfatos naturais.

**Nota:** *no manejo do pomar, outra alternativa de adubação muito usada é associar espécies recomendadas para cobertura do solo com espécies adequadas à adubação verde.*

315

### Quais os micronutrientes indicados para pomares de mangueira, quando e como devem ser aplicados?

Os micronutrientes que devem ser fornecidos às mangueiras são:

- Boro (B).
- Cobre (Cu).
- Ferro (Fe).
- Manganês (Mn).
- Molibdênio (Mo).
- Zinco (Zn).

**Nota:** *dos micronutrientes acima citados, os mais importantes são boro, manganês e zinco.*

A necessidade de fornecimento desses micronutrientes depende dos resultados das análises de solo e das análises foliares, enquanto a correção das respectivas deficiências pode ser feita mediante aplicações de fertilizantes no solo ou aplicações foliares.

Relatos de ocorrência de sintomas de deficiência de boro, de manganês e de zinco em mangueiras são mais comuns na literatura do que relatos de ocorrência de sintomas de deficiência dos outros três micronutrientes referidos.

316

**Pode-se considerar a fertirrigação tão eficaz, no suprimento dos vários nutrientes aos pomares de mangueira, quanto a adubação convencional?**

A fertirrigação é a maneira mais prática e econômica de fornecimento dos vários nutrientes aos pomares de mangueira implantados.

A aplicação de fertilizantes na água de irrigação é mais eficiente do que a adubação convencional. Como principais vantagens, ela apresenta a possibilidade de aprimoramento da distribuição dos nutrientes durante as épocas de maior demanda e a minimização das perdas decorrentes do processo de lixiviação.

Contudo, deve-se prestar atenção tanto na solubilidade dos produtos – que serão usados na operação – como na compatibilidade entre eles. Todos os sistemas de irrigação são adequados à aplicação de fertilizantes; no entanto, os sistemas mais eficientes são aqueles de irrigação localizada, como gotejamento e microaspersão.

**317** Num pomar de mangueira, quais os principais cuidados que devem ser tomados na prevenção de distúrbios fisiológicos?

Anualmente, após a colheita, deve ser feita uma análise do solo, enquanto análises foliares devem preceder as práticas de indução floral (aplicação de nitrato).

Há alguns fatores que podem promover a queda excessiva dos frutos das mangueiras de um pomar, como:

- Violento estresse hídrico.
- Problema fitossanitário específico.
- Incidência de enfermidade.
- Determinada deficiência nutricional.

**318** Ao se implantar um pomar, quais os fatores que podem influenciar no espaçamento adotado?

Os seguintes fatores:

- Porte e arquitetura foliar da cultivar escolhida.
- Manejo empregado.
- Solo e clima da região.

Regiões mais úmidas propiciam condições mais apropriadas ao desenvolvimento de doenças; logo, não se devem adotar pomares muito adensados.

Algumas cultivares apresentam copa mais desordenada, ao passo que outras são dotadas de copa mais ereta. Espaçamentos menores – plantios mais adensados – exigem podas mais rigorosas.

319

### **Quais os principais cuidados que se devem ter durante as podas de formação?**

Os principais cuidados são:

- Identificação dos ramos a serem podados.
- Aplicação de pasta à base de cobre no local do corte, para evitar exposição ao sol e entrada de doenças.
- Uso de ferramentas limpas e desinfetadas (com solução de água sanitária).

Além disso, deve-se observar, atentamente, o ramo que será podado, o qual deve estar completamente lignificado. Podas em ramos verdes são mais arriscadas porque acarretam a exposição de tecidos mais tenros, cujas brotações são mais demoradas que aquelas de ramos mais maduros.

*Nota: o intervalo recomendado entre as podas de formação dependerá da época do ano, pois em períodos mais quentes, a brotação é normalmente mais rápida.*

320

### **As podas de formação devem ser feitas acima ou abaixo dos nós?**

As primeiras podas de formação – responsáveis pela definição da base da copa – devem ser feitas abaixo dos nós, para permitir a brotação dos novos ramos em pontos alternados (nas gemas localizadas ao longo dos ramos), pois as brotações concentradas em apenas um ponto específico originam ramos mais frágeis.

321

### **Qual a principal importância das podas feitas após a colheita?**

Ao se remover restos de colheita e ramos do ciclo anterior, os próximos lançamentos tornam-se uniformes, mantendo as copas em formato adequado tanto ao espaçamento como ao manejo do pomar.

### 322 As podas diminuem a vida útil das plantas?

Em nossas condições climáticas, não há evidências científicas que confirmem tal hipótese.

### 323 Após o transplântio das mudas, que idade devem ter as mangueiras, para se iniciar a indução do florescimento?

O processo de indução do florescimento deve ser iniciado quando as plantas já tiverem ramos suficientes para justificá-la economicamente.

Normalmente, esse procedimento é feito após dois fluxos vegetativos e depois da quarta ou da quinta poda de formação.

### 324 Após determinada colheita, em quanto tempo se pode proceder à indução floral, visando-se à produção do próximo ciclo?

Tal procedimento é baseado no estágio (fase) de desenvolvimento das plantas. Após a poda de produção – resultante da colheita – deve-se aguardar a emissão de dois fluxos vegetativos.

Quando o segundo ramo estiver com as folhas completamente expandidas–, mas ainda imaturas –, pode-se iniciar o manejo da floração por meio de irrigação ou mediante a aplicação do regulador vegetal paclobutrazol.

### 325 Qual a distinção entre o paclobutrazol e o cultar?

**Paclobutrazol** – É o princípio ativo responsável pela regulação do crescimento vegetativo da mangueira.

**Cultar** – Produto comercializado no mercado, contendo 25% de paclobutrazol.

**326**

**Qual a diferença entre a aplicação foliar do paclobutrazol e a aplicação do cultivar no solo, tanto junto ao colo como na projeção da copa da árvore?**

A aplicação do paclobutrazol via solo é mais eficiente e mais econômica, em decorrência da maneira pela qual o produto é conduzido pelo interior da planta, já que é absorvido pelas raízes e transportado pelo xilema.

Embora a absorção foliar do paclobutrazol seja mais rápida, praticamente a planta isola todo o produto nos vacúolos celulares e, assim, não há inibição do crescimento.

No entanto, os trabalhos desenvolvidos não detectaram em qual ponto do solo a aplicação do paclobutrazol seria mais eficaz. Por isso, deve-se apenas garantir que o ponto de aplicação do produto receba a água de irrigação logo em seguida, para que ele seja transportado até as raízes da planta.

**327**

**Após a aplicação do paclobutrazol, por quanto tempo deve-se reduzir a irrigação das mangueiras?**

Dependendo das condições climáticas em que as pulverizações de nitrato forem efetuadas, das características físicas do solo e do manejo de irrigação da propriedade, deve-se reduzir o fornecimento de água às plantas 70 dias após a aplicação do paclobutrazol.

Contudo, a interrupção da irrigação deve ser efetuada com o devido cuidado, para evitar que o estresse hídrico provoque o amarelecimento e a queda de folhas.

**328**

**Qual dosagem de paclobutrazol deve ser recomendada?**

No primeiro ano de aplicação, a dosagem recomendada dependerá:

- Do tamanho da copa da árvore.
- Da época de produção.
- Do vigor da planta.
- Da cultivar.

No segundo ano de aplicação, deve-se considerar o resíduo do produto no solo e na planta, para se estimar a dose a ser recomendada.

Como referência, deve-se adotar o aspecto das panículas na safra anterior e das brotações vegetativas emitidas depois da colheita.

Normalmente, a dosagem do segundo ano de aplicação deve ficar em torno de 50% a 70% da dosagem do primeiro ano de aplicação.

**329**

### **Quais os eventuais problemas decorrentes da aplicações do paclobutrazol no manejo do florescimento da mangueira?**

As aplicações da substância em épocas inadequadas, antes da emissão dos novos fluxos vegetativos ou em quantidades superiores às recomendadas, acarretam desnecessários incrementos nos custos de produção e podem também comprometer o rendimento esperado do pomar no período programado.

Como o referido produto altera o balanço hormonal das plantas, aplicações frequentes podem provocar compactação das panículas ou até mesmo paralisação do crescimento, principalmente após uma poda muito severa.

**330**

### **Quais os principais inconvenientes decorrentes de aplicações do paclobutrazol, logo após a colheita?**

Além de comprometer a formação de material vegetativo (para ser manipulado no manejo da floração), há inibição do surgimento de novas raízes, as quais seriam responsáveis pela absorção de água e de nutrientes para prover a planta no ciclo seguinte.

**331** **Quais os principais cuidados a serem tomados na aplicação do paclobutrazol?**

Os principais cuidados devem ser com relação à:

- Época de aplicação do produto.
- Dosagem a ser aplicada.
- Maneira de distribuição no solo, que deve ser sob a copa, a mais homogênea possível.
- Irrigação logo após a aplicação, para promover o transporte do produto até as raízes.

**332** **Após a aplicação do paclobutrazol, com quanto tempo pode-se iniciar as pulverizações com as fontes de nitrato?**

O início das aplicações das fontes de nitrato dependerá da época e das condições climáticas, principalmente da temperatura na época das induções florais.

Se essas aplicações coincidirem com a incidência de temperaturas baixas, elas só podem ser iniciadas de 80 a 90 dias, após a aplicação do paclobutrazol. Contudo, se coincidirem com a incidência de temperaturas altas, deve-se aguardar de 100 a 120 dias.

**333** **Quantas aplicações de nitrato são necessárias para induzir a floração numa mangueira?**

O número de aplicações dependerá da época em que a indução da floração estiver sendo feita, bem como da cultivar e do clima.

Em períodos chuvosos, por exemplo, deve-se tomar o devido cuidado para que as pulverizações, normalmente efetuadas de 8 a 12 dias, não provoquem a brotação de raízes, vez que a pluviosidade arrasta o produto para o solo.

**Nota:** as aplicações devem ser repetidas até que 50% das gemas tenham a dormência quebrada.

**334**

**Que produto é considerado mais eficiente para quebrar a dormência da mangueira, nitrato de potássio, nitrato de cálcio ou nitrato de amônio?**

O rompimento da dormência das gemas é resultante do efeito do íon  $\text{NO}_3^-$  (nitrato), não existindo diferenças entre os três produtos.

No entanto, o Ca (cálcio) proporciona melhoria da qualidade dos frutos (minimizando a incidência de colapso interno), enquanto o K (potássio) favorece a polinização das flores e a fixação dos frutos. Assim, pode-se intercalar o nitrato de potássio com o nitrato de cálcio.

A aplicação do nitrato de amônio requer cuidado com a queima das folhas, devendo ser evitado quando a temperatura estiver muito alta e a umidade relativa do ar muito baixa.

No processo de indução floral, com diferentes fontes de nitrato, deve-se ainda ressaltar que as pulverizações só serão eficientes se o pH das caldas estiver em torno de 4,0.

**335**

**Qual a recomendação de manejo da floração da mangueira alternativo ao emprego do paclobutrazol?**

Redução da lâmina de água de irrigação para controlar a emissão de brotações vegetativas, associada a pulverizações de etefon e de sulfato de potássio.

O etefon estimula a produção de etileno, um hormônio vegetal responsável pela diferenciação das gemas vegetativas em gemas florais, permitindo o florescimento das plantas, ao passo que o sulfato de potássio tem a função de regular a emissão de fluxos vegetativos.

Os coquetéis usados no manejo da indução floral na mangueira são preparados, principalmente, com o etefon, o sulfato de potássio e um terceiro produto, para deixar a calda com pH que permita maior eficiência da mistura, em torno de 3,5 a 4,0.

### 336 Qual a função das pulverizações com aminoácidos?

Minimizar os eventuais efeitos negativos decorrentes de aplicações excessivas do paclobutrazol, na compactação de panículas.

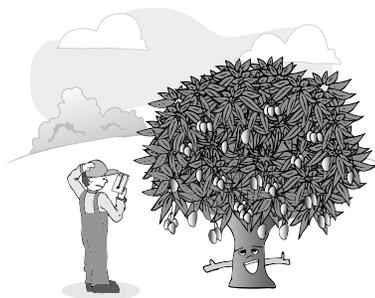
### 337 Qual o procedimento mais recomendado para evitar a floração indesejada?

Na hipótese de ocorrência de uma floração indesejada, as panículas podem ser podadas antes da abertura das flores.

O referido procedimento deve atrasar a floração em, aproximadamente, 30 dias. A poda das panículas deve ser feita acima do ponto de inserção nos ramos.

**Nota:** caso a poda das panículas seja feita abaixo do ponto de inserção nos ramos, deve interromper o processo de floração e estimular a brotação vegetativa.

### 338 Qual o papel da temperatura do ambiente sobre os tipos de brotação da mangueira?



A temperatura do ambiente exerce grande influência na expressão dos tipos de brotação da mangueira.

Em condições de altas temperaturas, provavelmente as gemas constituam ramos vegetativos, enquanto em condições de baixas temperaturas, estas constituam panículas.

339

**Qual a época mais adequada para se proceder à desfolha, visando-se a intensificação da coloração dos frutos?**

A desfolha não deve ser feita muito tempo antes da colheita, já que pode interferir no processo de crescimento dos frutos.

Com aproximadamente 20 a 25 dias antecedendo a colheita, as folhas que estiverem sombreando os frutos podem ser retiradas, tomando-se o cuidado de, em épocas de grande insolação (de temperaturas altas e de baixa umidade relativa), proteger os frutos – do lado poente das copas das árvores – com jornal, pasta de cal hidratada ou protetor solar.

340

**Qual o efeito da aplicação do estresse hídrico sobre a floração da mangueira?**

Um dos principais impactos do estresse hídrico sobre a mangueira é a prevenção do lançamento de gemas vegetativas, repletas de substâncias que inibem o florescimento.

A paralisação do crescimento das plantas, em decorrência da aplicação do estresse hídrico, acelera o amadurecimento dos ramos, podendo ainda estimular a produção de gemas florais, caso a temperatura ambiente também seja favorável.

341

**Na região do Submédio do Vale do São Francisco, qual é o momento do dia em que a mangueira apresenta a maior taxa de perda de água?**

Num dia ensolarado, durante as épocas de temperaturas mais amenas, a mangueira apresenta uma taxa de transpiração mais alta – entre 10h e 12h – enquanto no período mais quente do ano, o maior valor da taxa de transpiração poderá ocorrer entre 8h e 10h, devido à alta demanda transpiratória e pelo fato de a planta não conseguir absorver água suficiente para manter a transpiração.

342

**Em decorrência da necessidade de irrigação, os consórcios em pomares mais recentes de mangueira podem ser considerados convenientes?**

Nos casos de consórcio da mangueira com alguma outra cultura, as linhas de irrigação devem ser projetadas para atender às exigências tanto da cultura principal, a mangueira, como das culturas consorciadas.

Entretanto, deve-se avaliar a viabilidade econômica do consórcio desejado, uma vez que haverá elevação no valor das aquisições das linhas de irrigação a ser instaladas.

Algumas culturas já são comumente empregadas em consórcio com a mangueira em pomares novos nas áreas irrigadas, como a goiabeira – que pode ser eliminada até o quarto ano – a aceroleira, a pinheira e o mamoeiro.

Deve-se ressaltar que todas as espécies intercaladas com a mangueira devem ser erradicadas do pomar até o início da produção da cultura principal, que é a mangueira.

343

**Qual o princípio do sistema de irrigação por microaspersão e como deve ser instalado no mangueiral?**

A microaspersão é um método de irrigação baseado em pequenos aspersores, colocados embaixo das plantas.

As características da propriedade devem ser previamente consideradas, para que a instalação do sistema mencionado seja realmente recomendada.

A quantidade de água a ser aplicada deve ser calculada:

- Com base nos dados de evaporação do tanque classe A.
- No conhecimento sobre sua real disponibilidade no solo.

**344** Quais os métodos mais comuns de propagação da mangueira?

Os métodos mais comuns são:

- Garfagem no topo em fenda cheia.
- Garfagem à inglesa simples.

**345** Quais os tipos de sementeira na cultura da mangueira?

Há dois tipos de sementeira:

**Sementeira direta** – Com embalagem individual (saco de polietileno).

**Sementeira indireta** – Repicagem para viveiro em campo ou sacos de polietileno.

**346** Na cultura da mangueira, quais as características de um viveiro usado no processo de sementeira indireta?

O viveiro deve ser localizado em terrenos planos ou pouco inclinados, férteis e profundos, bem como apresentar bom teor de argila, para a muda ser retirada com um torrão que a circule, além de estar protegido de ventos fortes e afastado de pomares com pragas e estradas empoeiradas.

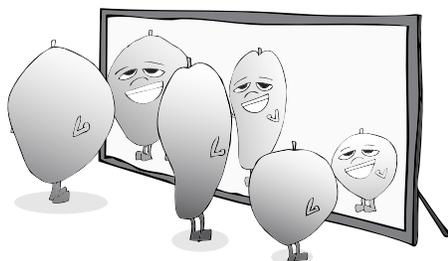
**347** Após a sementeira, com quantos dias a repicagem dos porta-enxertos (para o viveiro) deve ser feita?

A repicagem dos porta-enxertos para o viveiro deve ser feita 50 dias após a sementeira.

**348 Atualmente, qual a cultivar de mangueira mais promissora?**

É a cultivar Tommy Atkins, atualmente a mais comercializada no mundo. Ela possui características adequadas tanto ao mercado interno quanto ao mercado externo, estando amplamente consolidada e consagrada na preferência dos consumidores de todos os países importadores.

**349 Além da variedade Tommy Atkins, quais as outras variedades de mangueira recomendáveis?**



As cultivares Keitt, Kent, Palmer e Haden, de origem americana, com potencial de comercialização tanto no mercado interno como no mercado externo. As cultivares regionais, como a Espada e a Rosa, são, também, recomendáveis para o mercado interno, onde apresentam boa aceitação. As variedades Tommy Atkins, Palmer e Haden apresentam frutos com coloração mais atraente, mas o sabor das duas últimas supera a primeira. As variedades Keitt e Kent apresentam frutos mais esverdeados, saborosos e muito aceitos no mercado europeu.

Contudo, enquanto os frutos da primeira têm polpa firme e são recomendados até para consumo natural, os frutos da segunda apresentam polpa com pouca firmeza. Ambas são cerca de 1 mês e meio mais tardias que a cultivar Tommy Atkins.

**350 Pode-se recomendar o cultivo simultâneo de mais de uma variedade de mangueira numa determinada área?**

Sim, principalmente diante da possibilidade de ocorrência de problemas relacionados ao surgimento de pragas e de doenças.

Quando a variedade Haden estiver sendo cultivada, o produtor deve associá-la a outra cultivar, para viabilizar a produção.

Muitos frutos da referida variedade são produzidos mesmo sem a fecundação do óvulo, ou seja, há uma dissociação entre a produção e a fecundação. Desprovidos de embrião, os caroços não se desenvolvem e os frutos não crescem, sendo denominados de “manguitos”. A causa desse fenômeno, característico da variedade Haden, é a incompatibilidade na polinização.

**Nota:** *para prevenir ou minimizar o aparecimento de “manguitos”, o produtor deve associar à cultivar Haden plantas de outra variedade, para conseguir a polinização.*

351

### **Qual a cultivar normalmente recomendada como porta-enxerto?**

Embora trabalhos específicos de identificação de variedades recomendáveis como porta-enxertos ainda não tenham sido desenvolvidos na região do Submédio do Vale do São Francisco, a cultivar Espada é bastante empregada com esse fim.

352

### **Existem cultivares resistentes às principais doenças que incidem sobre a cultura na região?**

Nenhum estudo foi ainda conduzido na região, para verificar a resistência das cultivares de mangueira às principais doenças da cultura. As informações foram obtidas na literatura disponível, por meio de estudos implementados em outras regiões produtoras.

Assim, como os agentes responsáveis por determinadas doenças que atacam a cultura podem apresentar variações entre os ambientes, o comportamento das cultivares em relação às mencionadas enfermidades no Semiárido brasileiro pode ser diferente.

De acordo com a literatura disponível, as cultivares manifestam tolerância ou suscetibilidade aos diversos patógenos. A cultivar

Tommy Atkins é considerada resistente à antracnose, doença sem incidência severa na região.

Contudo, é suscetível ao oídio, enquanto a variedade Keitté tolerante ao oídio e vulnerável à antracnose, e a cultivar Haden é simultaneamente suscetível às duas referidas enfermidades.

353

### **Quais características são consideradas relevantes nos programas de melhoramento genético da mangueira?**

As características relevantes são:

- Porte baixo.
- Produtividade elevada e regular.
- Precocidade.
- Resistência às principais pragas e às principais doenças.
- Frutos com atributos requeridos pelos mercados consumidores, como tamanho, formato, coloração, sabor, textura, consistência, conservação e resistência tanto ao transporte como às desordens fisiológicas.

354

### **Quais as características importantes em programas de melhoramento genético destinados ao desenvolvimento de porta-enxertos de mangueira?**

As características significativas são:

- Poliembrionia.
- Porte reduzido.
- Tolerância a condições adversas do solo.
- Resistência a doenças.
- Compatibilidade com as variedades responsáveis pela produção.

**355 Com quantos anos os pomares de mangueira iniciam a produção comercial?**

Pomares bem conduzidos iniciam a produção no terceiro ou no quarto ano.

**356 A partir de quantos anos a produção dos pomares de mangueira se estabiliza?**

Geralmente, a partir do quinto ano.

**357 Qual o espaçamento recomendado para o cultivo da mangueira, nas condições semiáridas?**

Nenhum trabalho de pesquisa foi dirigido na região, para detectar melhor espaçamento para essa cultura.

Entretanto, atualmente o sistema mais utilizado tem espaçamento de 8 m x 5 m, proporcionando uma densidade de 250 plantas por hectare.

Contudo, verifica-se entre os produtores, uma tendência crescente de adensar ainda mais os plantios atuais, implementando técnicas de manejo que viabilizem o processo e, assim, propiciem uma elevação na rentabilidade.

**358 Qual a melhor época para se explorar o mercado interno?**

No mercado interno, há pouca oferta do produto entre abril e julho, sendo junho a época de menor oferta. Variedades mais tardias, como Palmer, Keitt e Kent são recomendadas para explorar o mercado em tais períodos.

**359 Qual a melhor época para se explorar o mercado externo?**

No mercado externo, o período compreendido entre agosto e janeiro é aquele em que a produção de manga é baixa. Assim, os produtores que conseguirem comercializar a fruta no período mencionado, certamente aproveitarão melhores preços.

**360 Quais as características mais importantes dos frutos das variedades preferidas pelo mercado interno?**

Não há dúvida de que a coloração da manga é um fator que atrai o consumidor brasileiro. Entretanto, como nossa população conhece muito bem a fruta, a característica mais importante consiste no sabor.

**361 Quais as características mais importantes dos frutos das variedades preferidas pelo mercado externo?**

As seguintes características:

- Coloração atraente (principalmente vermelha).
- Bom paladar.
- Baixa porcentagem de fibras.
- Alta resistência (ao manuseio e ao transporte).

**362 Qual a produtividade média considerada boa para a cultura da mangueira?**

Uma produtividade acima de 25 t/ha pode ser considerada boa.

363

### **Quais as principais pragas da mangicultura irrigada, no Submédio do Vale do São Francisco?**

As principais pragas são:

- Mosca-das-frutas (*Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp.)
- Tripes (*Frankliniella* spp. e *Selenotrips rubrocinctus*).
- Mosca-da-panícula (*Erosomyia mangiferae*).
- Ácaro (*Aceria mangiferae*).
- Cochonilhas (*Aulacaspis tubercularis* e *Pseudaonidia trilobitiformis*).
- Broca-da-mangueira (*Hypocryphalus mangiferae*).

364

### **Qual a importância do monitoramento das pragas nos pomares de mangueira?**

Permite identificar as espécies de insetos presentes, a abundância e a distribuição, possibilitando o controle racional das pragas.

365

### **Quais os danos causados pela mosca-das-frutas na mangueira?**

Além de destruírem a polpa dos frutos, as larvas das moscas-das-frutas facilitam a entrada de patógenos, comprometendo a qualidade da produção. Os frutos atacados tornam-se impróprios ao consumo, à comercialização e à industrialização.

366

### Como deve ser feito o monitoramento das moscas-das-frutas?

Por meio do uso de dois tipos de armadilhas:

- Armadilha *McPhail* (usa atrativos alimentares), para *Anastrepha* spp.
- Armadilha *Jackson* (usa atrativos sexuais), para *Ceratitis capitata*.

367

### Quando devem ser implementadas medidas de controle das moscas-das-frutas?

Para assegurar uma produção de frutos com boa qualidade, as medidas de controle das moscas-das-frutas devem ser implementadas quando o índice MAD, em que **M** corresponde à quantidade de moscas-das-frutas capturadas, **A** corresponde ao número de armadilhas presentes no pomar e **D** corresponde ao número de dias de exposição das armadilhas, for igual ou superior a 0,5 ( $MAD \geq 0,5$ ).

Contudo, o valor tolerado de tal índice dependerá do grau de exigência do mercado consumidor (interno ou externo), e do destino da fruta, se as frutas forem destinadas ao consumo natural ou para processamento.

368

### Quais os métodos mais importantes no controle das moscas-das-frutas?

As recomendações envolvem desde o monitoramento com armadilhas para detectar o nível de infestação, até cuidados com os frutos antes da colheita (ensacamento dos frutos).

Frutos maduros remanescentes nas árvores – e caídos no chão devem ser coletados e enterrados em valas com 50 cm a 70 cm de profundidade.

Pode-se fazer também o controle químico, que é feito com aspersão de isca tóxica (1 L de hidrolisado de proteína + inseticida + 100 L de água). A aspersão é feita com uma brocha de pintar parede ou com pulverizador com bico em leque.

A isca tóxica deve ser aspergida num volume de 100 mL a 200 mL de calda por metro quadrado de copa da árvore, em ruas alternadas, repetindo-se a aplicação a cada 15 dias, até 30 dias antes da colheita.

**Nota:** recomenda-se usar produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), nas dosagens recomendadas pelo fabricante.

A necessidade de alternativas substitutivas dos métodos químicos convencionais, aliada à crescente cobrança da sociedade por métodos não tóxicos ao ser humano e ao meio ambiente, tem estimulado a busca por novos métodos de controle dessa praga, como é o caso da técnica do inseto estéril e do controle biológico com o parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae).

### **369** Quais os danos causados pelo tripses, na mangueira?

As formas jovem e adulta atacam folhas, inflorescências e frutos da mangueira. Nas folhas, o ataque ocorre, principalmente, na superfície inferior, próximo à nervura central, causando necrose e, posteriormente, queda de folhas.

Em grandes infestações, os frutos são danificados. Inicialmente, as partes danificadas apresentam coloração prateada, que pode evoluir para ferruginosa, com pontos escuros, que são os excrementos secos, os quais indicam a presença de tripses.

### **370** Quais os danos causados pela mosca-da-panícula, na mangueira?

A larva ataca os tecidos tenros da planta (brotações e folhas novas, panículas florais e frutos) no estágio (fase) de “chumbinho”.

Nas folhas novas, ocorrem inúmeras pontuações contendo as larvas em seu interior. Após a saída das larvas, essas pontuações tornam-se escuras e necrosadas, podendo ser confundidas com manchas fúngicas.

Contudo, os bordos das folhas atacadas apresentam ondulação característica, observando-se, também, nas manchas, orifícios decorrentes da saída da larva.

Nas brotações e no eixo da inflorescência, observam-se pequenos orifícios, onde há formação de galerias que se tornam necrosadas, apresentando, posteriormente, uma exsudação, principalmente nas brotações.

Em consequência do seu ataque ao eixo da inflorescência, pode haver perda total da panícula floral, podendo ainda danificar botões florais e provocar a queda de frutos na fase de “chumbinho”.

### **371 Quais os danos causados pelo ácaro, na mangueira?**

A morte das gemas terminais e laterais, além de superbrotamento, que dificulta o desenvolvimento das plantas novas, as quais ficam raquíticas, com mal formação na copa.

Contudo, sua maior importância na mangueira é por ser vetor do fungo *Fusarium* spp., agente etiológico da malformação da mangueira (embonecamento), que é uma das sérias doenças dessa frutífera no Estado de São Paulo e na região semiárida, provocando drástica redução na produção.

### **372 Quais os danos causados pelas cochonilhas na mangueira?**

Os danos das cochonilhas não se restringem à sucção da seiva da planta, mas, também, à toxicidade da saliva.

Na mangueira, as cochonilhas atacam folhas, hastes, tronco e frutos, podendo ocasionar infestações severas:

- Queda de folhas.
- Redução do crescimento da planta.

- Secamento de ramos.
- Aparecimento de fumagina.
- Exsudação de látex.
- Manchas e deformações nos frutos.

### 373 Quais os danos causados pela broca-da-mangueira?

A broca-da-mangueira ataca a região entre o lenho e a casca da mangueira, iniciando pelos ramos mais novos da parte superior da planta. Posteriormente, atinge os galhos inferiores, progredindo em direção ao tronco.

**Nota:** a penetração do inseto na planta ocorre pelas cicatrizes da inserção das folhas ou nas extremidades cortadas.

Como característica inicial do ataque, surge uma exsudação de goma. Esse inseto é vetor do fungo *Ceratocystis fimbriata*, agente etiológico da seca-da-mangueira, doença capaz de causar a morte de plantas em qualquer estágio (fase) de desenvolvimento, desde plantas jovens até árvores centenárias.

### 374 Quais as principais doenças que afetam a cultura da mangueira?

As principais doenças que atacam a mangueira são:

- Antracnose.
- Oídio.
- Seca-da-mangueira.
- Morte-descendente (ou podridão-da-seca-da-mangueira).
- Verrugose.
- Mancha-angular.



- Mancha-de-alternária.
- Malformação-vegetativa e floral (ou embonecamento).
- Podridões-pedunculares.

375

### **Quais as doenças mais prejudiciais à cultura da mangueira, no Semiárido?**

As mais prejudiciais são:

- Antracnose.
- Oídio.
- Morte descendente.
- Embonecamento.
- Podridões-pedunculares.

376

### **Há alguma doença da mangueira ainda não detectada no Semiárido e como evitar a introdução?**

Existem duas doenças severas da mangueira, as quais não ocorrem nas condições irrigadas do Semiárido brasileiro: a seca-da-mangueira e a podridão-texana.

Além do Brasil, não há registros da seca-da-mangueira em nenhum outro país. Essa doença já foi relatada em alguns estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco e Distrito Federal. Felizmente, não está presente no Semiárido.

A seca-da-mangueira, causada pelo fungo *Ceratocystis fimbriata* e disseminada pela broca-da-mangueira (*Hypocryphalus mangíferae*), provoca o secamento parcial ou total da copa da árvore, a qual é gradativamente condenada à morte.

Para evitar o risco de introdução da doença no Semiárido, recomenda-se a proibição do transporte e da aquisição de mudas de regiões nas quais há ocorrência desse patógeno.

A podridão-texana é causada pelo fungo *Phymatotrichopsis omnivora* (*Phymatotrichum omnivorum*), que ataca tanto as raízes da mangueira como também de outras 2 mil espécies vegetais, anuais e perenes, ocasionando a morte da planta hospedeira.

O patógeno, que se dissemina rapidamente em solos quentes e úmidos, não ocorre no Brasil, estando presente no sudoeste dos Estados Unidos e no norte do México.

Para impedir a introdução dessa doença no Semiárido, o produtor não deve importar mudas de mangueira, sem observar todos os procedimentos quarentenários legais estabelecidos.

### **377 Qual a causa do embonecamento da mangueira?**

O embonecamento da mangueira, também denominado de malformação vegetativa e floral, é uma doença causada pelo fungo *Fusarium subglutinans*.

### **378 Quais os sintomas e os danos do embonecamento?**

Na fase de crescimento vegetativo, as gemas infectadas produzem brotações anormais e excessivas, o que confere ao ramo um aspecto de vassoura.

As inflorescências afetadas são deformadas, com entrenós curtos e poucas flores perfeitas, ficando bem compactas e tornando-se conhecidas como bonecas ou buchas.

Também se observam bonecas mistas, ou seja, panículas mal formadas com folhas pequenas. Geralmente, no início do florescimento, as bonecas exibem uma coloração mais clara do que aquela das flores normais, esbranquiçada ou esverdeada, dependendo da variedade da mangueira.

Se não forem retiradas da planta, elas permanecem nos ramos, tornando-se massas escuras. Normalmente, as inflorescências mal

formadas não frutificam, mas quando frutificam, proporcionam poucos frutos, que, geralmente, caem prematuramente. A doença pode acarretar a perda total da produção em áreas muito infestadas.

379

### **Como o embonecamento se dissemina no pomar de mangueira?**

O fungo se dissemina através do ácaro *Eriophyes mangiferae* e do vento, quando as bonecas não são retiradas e se decompõem na planta. Acredita-se que o fungo possa também ser disseminado por ferramentas de poda.

380

### **Quais as medidas recomendadas para controlar o embonecamento?**

As inflorescências deformadas devem ser sistematicamente retiradas e, em seguida, queimadas.

Os ramos que apresentarem o problema devem ser podados 30 cm a 60 cm abaixo do ponto de inserção das panículas deformadas e o local do corte deve ser pincelado com pasta cúprica. Tais ramos também devem ser removidos da área e queimados.

Deve-se, também, priorizar a aquisição de mudas sadias, descartando-se as plantas que apresentarem sintomas da doença, além de redobrar a atenção nas ferramentas que serão empregadas no manejo do pomar.

381

### **Qual a causa da morte-descendente-da-mangueira?**

Essa doença é também conhecida como podridão-da-seca-da-mangueira. É causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* ou *Botryodiplodia theobromae*. Além da própria mangueira, esse fungo também ataca muitas outras plantas como coqueiro, videira, goiabeira, maracujazeiro, cajueiro e mamoeiro.

O fungo sobrevive em ramos secos e em restos culturais, sendo disseminado tanto pelo vento como por insetos e por ferramentas de poda.

### **382** Quais os sintomas e os danos da morte-descendente-da-mangueira?

Inicialmente, o ataque do fungo provoca o aparecimento de lesões escuras, irregularmente em ramos, em ponteiros e em pecíolos, sendo comum a presença de goma ou de resina nessas lesões.

Posteriormente, as lesões escuras também ocorrem nas inflorescências, acarretando abortamento de flores e queda prematura de frutos. Em casos de ataques severos, os galhos e o tronco podem apresentar tais lesões abaixo da casca.

**Nota:** *o fungo pode também infectar mudas, causando necrose no ponto da enxertia e morte de plantas jovens.*

### **383** Quais as medidas recomendadas no controle da morte-descendente-da-mangueira?

Geralmente, o ataque do fungo *Lasiodiplodia theobromae* está associado a condições de estresse. Constantemente, os pomares irrigados de mangueira são submetidos tanto a estresses hídricos como a induções de floração em épocas pouco favoráveis, ocasiões que favorecem o surgimento desse patógeno.

Para controlar essa doença, além da minimização das fontes de estresse, sempre que possível, recomenda-se a implementação de alguns tratamentos culturais, como:

- Poda sistemática de ramos afetados e de galhos mortos.
- Proteção dos locais de corte com pasta cúprica.

- Desinfestação das ferramentas de poda com água sanitária (hipoclorito de sódio) a 2%.
- Adubação equilibrada.

**384**

### **Como reconhecer a ocorrência de oídio num pomar de mangueira?**

O fungo *Oidium mangiferae* cresce e se reproduz na superfície de folhas, de inflorescências e de frutos novos.

Os órgãos infectados passam a apresentar uma superfície esbranquiçada. As folhas velhas, as flores e os frutos novos podem cair prematuramente, enquanto as folhas mais novas podem apresentar deformações.

**385**

### **Em que fase da cultura da mangueira o oídio pode causar mais prejuízos?**

Nas condições do Semiárido, o início do florescimento é a fase em que o oídio deve ser mais prejudicial, pois, além dos danos provocados, pode servir também como porta de entrada para outros fungos.

**386**

### **Como o oídio se dissemina num pomar de mangueira?**

Principalmente pelo vento e por insetos polinizadores.

**387**

### **Quais as medidas recomendadas no controle do oídio?**

Como medida cultural de controle do oídio, recomenda-se manter a copa sempre arejada, livre de ramos e de galhos secos. O controle químico deve ser feito na fase de florescimento.

A antracnose, doença causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, se manifesta tanto em folhas como em inflorescências e em frutos.

As lesões nas folhas são escuras e arredondadas ou irregulares, apresentando tamanho variável. Tais lesões aparecem tanto nas margens como no centro das folhas infectadas, podendo ocupar grandes extensões da estrutura em condições favoráveis.

Ramos novos e brotações podem apresentar também lesões escuras e necróticas. Posteriormente, os órgãos mencionados secam e perdem a folhagem. Nas inflorescências atingidas, pequenas manchas escuras que aparecem na ráquis podem se juntar e originar lesões alongadas, provocando a queda de flores e de frutos pequenos.

Os frutos novos afetados, mumificados, podem cair prematuramente, ao passo que, nos frutos maiores, o fungo pode permanecer latente em todo o período de desenvolvimento, manifestando-se apenas durante o processo de amadurecimento.

Assim, frutos que parecem sadios na ocasião da colheita podem apresentar problemas de antracnose após o amadurecimento.

Os sintomas nos frutos maduros são lesões arredondadas escuras, levemente deprimidas no centro, de tamanho variável, que podem se juntar e preencher grande parte da superfície do órgão, muitas vezes causando rachaduras na casca.

Como o fungo é disseminado por respingos de água, as lesões podem exibir um padrão de escorrimento, tal qual uma lágrima, constituindo, assim, manchas alinhadas ao longo do fruto.

Em condições de elevada umidade, pode-se até observar a esporulação do fungo, ocasionando a formação de pontuações alaranjadas no centro das lesões.

**389****Em quais condições climáticas a antracnose pode causar prejuízos econômicos aos pomares no Semiárido?**

A disseminação do fungo é dependente da presença de água livre sobre a superfície vegetal; portanto, a doença inspirará mais cuidados quando a floração e o início da frutificação coincidirem com a ocorrência de chuvas ou com períodos de orvalho prolongado e de temperaturas amenas.

**390****Quais as medidas recomendadas no controle da antracnose?**

O controle eficiente da antracnose depende da integração de várias medidas, como:

- Indução de floração em épocas desfavoráveis ao fungo.
- Aeração da copa da árvore com podas leves, em locais de ocorrência da doença.
- Nos períodos de repouso, eliminar estruturas (galhos secos, restos de panículas, folhas mortas e frutos velhos), que podem favorecer a sobrevivência do fungo.
- Pulverização de produtos específicos durante o florescimento e a frutificação, quando as condições climáticas forem benéficas ao desenvolvimento da doença.
- Controle simultâneo e eficiente de outras doenças, como oídio, e de pragas que possam danificar os frutos.
- Tratamento pós-colheita, com imersão dos frutos em água quente (52 °C), por 5 minutos.
- Tratamento hidrotérmico para controlar as moscas-das-frutas, o qual também demonstra eficácia no combate à antracnose.

### **391** Quais os sintomas e os danos da mancha-de-alternária?

A mancha-de-alternária, também denominada de mancha-preta-do-fruto, apresenta pequenas manchas escuras e circulares que se desenvolvem ao redor das lenticelas, estruturas pelas quais os fungos *Alternaria alternata* e *Alternaria solani* penetram no fruto.

As manchas, que podem crescer e ocupar grande parte da superfície dos frutos infectados, são mais delimitadas, escuras e firmes que as lesões da antracnose.

Com o decorrer do tempo, a doença pode provocar escurecimento e amolecimento da polpa do fruto. Os referidos fungos podem também atacar as folhas e as inflorescências, que vão servir como fontes de inóculo para as infecções nos frutos.

Nas folhas, o ataque determina o surgimento de pequenas lesões redondas e escuras, de 1 mm a 3 mm de diâmetro, que se espalham por todo o limbo, embora sejam mais visíveis na face inferior. Nas panículas, o ataque pode reduzir a porcentagem de frutificação.

### **392** Quais as medidas recomendadas no controle da mancha-de-alternária?

As mesmas indicadas no controle da antracnose (ver pergunta 390), pois sua eficiência é semelhante no controle da mancha-de-alternária.

**Nota:** a mancha-de-alternária pode ser controlada, também, com pulverizações específicas imediatamente anteriores à colheita.

### **393** Qual a causa das podridões-pedunculares?

Vários fungos podem estar associados às podridões-pedunculares que ocorrem na mangueira.

Nas condições irrigadas do Semiárido, o fungo *Lasiodiplodia theobromae* ou *Botryodiplodia theobromae* é o mais comum, mas outros fungos, como *Dothiorella* sp., *Alternaria* sp. e *Aspergillus* sp., também ocorrem com certa frequência.

### **394** Quais os sintomas e os danos das podridões-pedunculares?

A aparência das podridões-pedunculares pode variar conforme o fungo envolvido, mas elas são caracterizadas por um fenômeno específico:

- Originam-se como uma mancha na região do pedúnculo do fruto.
- Progridem como uma única lesão, causando, às vezes, apodrecimento total do órgão.

À medida que o fruto amadurece, as lesões aumentam de tamanho e podem ter uma aparência encharcada ou amolecida, tonalidade escura a marrom-clara, com margens bem definidas ou difusas.

### **395** Quais as medidas recomendadas no controle das podridões-pedunculares?

As medidas recomendadas são:

- Podas de limpeza.
- Aeração da copa da árvore.
- Eliminação de restos culturais da área de cultivo.
- Pulverizações antes da colheita.
- Após a colheita, sempre que possível, deve-se impedir o contato entre os frutos e o solo.
- Banhos térmicos à temperatura de 50 °C a 58 °C por 50 a 60 minutos – precedidos de lavagem com hipoclorito de sódio a 400 ppm – também podem reduzir a incidência do problema.

As podridões-pedunculares causam maiores perdas quando os frutos são armazenados por longos períodos a baixas temperaturas ou quando amadurecem em temperaturas acima de 28 °C.

*Nota: associadas ao monitoramento apropriado da adubação e da irrigação, essas medidas podem minimizar os danos decorrentes das podridões-pedunculares e de outras doenças.*

396

### **O que caracteriza o distúrbio fisiológico conhecido como colapso interno do fruto?**

É o amadurecimento prematuro e desigual da polpa, que começa a se desenvolver na pré-colheita (fase que antecede a colheita).

Os sintomas consistem na desintegração do sistema vascular da região de ligação entre o pedúnculo e o endocarpo, enquanto o fruto ainda está na árvore, acarretando, assim, a formação de um espaço vazio entre essas estruturas.

O tecido ao redor da abertura formada começa a se descolorir, como também a polpa, principalmente em volta do endocarpo. Posteriormente, um tecido seco ou apodrecido surge no caroço. A polpa perde a consistência natural, comprometendo bastante a qualidade e o aproveitamento do fruto.

Algumas medidas podem ser propostas para amenizar o problema, embora as causas não tenham sido ainda devidamente elucidadas, como a aplicação de calcário e a antecipação da colheita, a qual deve ser feita quando os frutos estiverem na fase de maturação.

397

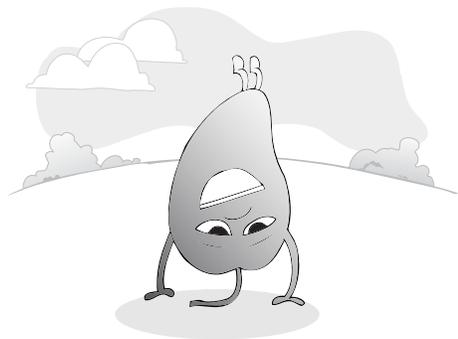
### **O colapso interno do fruto acomete todas as variedades de mangueira?**

Não. As variedades poliembriônicas – e que contêm muitas fibras – não apresentam problemas de colapso interno (manga-rosa, manga-espada, manga-coquinho, etc.).

Já as variedades monoembriônicas – que geralmente apresentam pouca fibra – como Kent, Keitt, Tommy Atkins, Haden e Palmer são mais suscetíveis a esse problema.

398

### Quais medidas podem ser tomadas para reduzir os efeitos decorrentes da queima de látex?



Não é possível reduzir os efeitos decorrentes da queima de látex. A lavagem da fruta com um neutralizador de látex é a única forma de se evitar essa queima.

O que se deve fazer é evitar que o látex seja exsudado. Para isso, colhe-se a fruta com pedúnculo longo (10 cm a 15 cm), para

evitar essa ocorrência durante o transporte da fruta para o galpão.

**Nota:** o corte do pedúnculo com 1 cm a 2 cm de comprimento também evita a exsudação do látex, mas corre o risco de quebra durante o processo de embalagem.

Outras medidas recomendadas:

- Manter o pedúnculo, apontando para baixo após a colheita.
- Interromper o fornecimento de água nos períodos que antecedem a colheita.
- Evitar a colheita em períodos nos quais as frutas estejam túrgidas, como, por exemplo, após a ocorrência de chuvas ou nas primeiras horas da manhã.

399

### Que providências devem ser tomadas para evitar que os frutos sejam queimados pelo sol?

As queimaduras provocadas pelo sol são mais comuns no segundo semestre do ano e a ocorrência é maior nos frutos situados

na região da copa que recebe os raios de sol do poente (área que recebe maior irradiação solar).

Para amenizar esse problema, são adotadas as seguintes medidas:

- Envolver os frutos com filtro solar (disponível no mercado).
- Aplicar pasta de hidróxido de cálcio a 4%.
- Envolver cada fruto com papel.



400

### **Como o padrão respiratório da manga influencia o manejo após a colheita da fruta?**

Como a manga é um fruto climatérico, a colheita deve ser feita antes do início do incremento natural na taxa de respiração da fruta, a qual resulta no pico climatérico, para que assim, o período de conservação possa ser potencializado.

Após a colheita, com base nas características de respiração da fruta, é que se definem as condições ideais para armazenamento e manuseio, já que, nos estádios (fases) iniciais de maturação, a manga é mais suscetível a danos por temperaturas muito baixas ou muito altas, mas menos suscetível a danos mecânicos.

401

### **Normalmente, a manga amadurece, caso seja colhida antes de alcançar a maturidade fisiológica?**

Não. Se uma fruta ainda não tiver atingido o estágio (fase) de maturidade fisiológica, ela certamente não apresentará as substâncias necessárias de reserva em quantidade suficiente para assegurar a evolução normal dos eventos bioquímicos que acontecem durante a maturação, desencadeando a síntese ou a degradação de compostos.

402

### **Quais as características que definem o momento da colheita dos frutos da variedade Tommy Atkins?**

O momento certo da colheita é quando:

- A coloração da casca dos frutos dessa variedade passa da tonalidade verde-oliva para a verde-clara-brilhante, ficando livre de cerosidade.
- O aspecto das lenticelas se fecham.
- O formato do ápice da fruta se torna mais cheio e arredondado.
- Surge, na fruta, uma estrutura semelhante a um bico.
- As áreas próximas ao pedúnculo, denominadas de ombros, se dilatam.
- A cor da polpa muda de creme para laranja.
- O teor de sólidos solúveis e a firmeza da polpa aumentam.

403

### **Existem diferenças entre os pontos de colheita das frutas destinadas ao consumo e das frutas destinadas ao processamento industrial?**

A manga apresenta diferentes estádios (fases) de maturação. No estágio 1 (fase inicial), a polpa apresenta coloração creme em quase toda a totalidade, e a fruta já pode ser colhida para comercialização no mercado interno.

Nos estádios (fases) de maturação 2 e 3, a polpa apresenta coloração amarelada e a fruta pode ser colhida para comercialização em mercados mais exigentes, vez que já suporta bem tratamentos pós-colheita.

A fruta apropriada para a indústria deve ser colhida nos estádios (fases) de maturação 4 a 5, quando a polpa apresenta coloração alaranjada e a casca já evidencia as cores vermelha e amarela.

Entretanto, deve-se salientar que, mesmo que a produção seja destinada ao mercado nacional, menos exigente quando comparado ao mercado externo, o momento da colheita não deve ser subestimado, pois uma negligência justamente na hora decisiva pode implicar um decréscimo na qualidade e, por conseguinte, uma queda no valor de mercado dos frutos, o que acarreta a redução da receita do produtor.

Tratando-se de frutos de algumas das variedades atualmente exploradas no mercado interno – Tommy Atkins, Haden, Keitt e Kent – algumas características comuns definem o momento da colheita, como:

- A dilatação da região próxima ao pedúnculo, conferindo ao fruto formato semelhante ao de um coração.
- A coloração esverdeada a amarelada da região da casca oposta ao local de inserção do pedúnculo.
- O achatamento da ponta do fruto.
- A tonalidade da polpa em fase de transição da coloração creme para a coloração amarelada.

404

### Quais os benefícios dos tratamentos pós-colheita mais comuns aplicados à manga?



Os benefícios são:

**Lavagem** – A lavagem das frutas permite a limpeza superficial, retirando sujeiras do campo e, quando associada à aplicação de cloro (60 mg por litro de água), prática obrigatória para frutas destinadas à exportação, possibilita a redução dos riscos de proliferação e de desenvolvimento de microrganismos.

**Tratamentos hidrotérmicos** – Os tratamentos hidrotérmicos permitem o

controle de doenças fúngicas, como a antracnose (imersão a 52 °C durante 5 minutos), e moscas-das-frutas.

**Aplicação de cera** – Reduz a perda de água, além de incrementar o brilho superficial, valorizando a aparência do fruto.

**Nota:** o controle das moscas-das-frutas é, inclusive, obrigatório para as mangas destinadas ao mercado americano, sendo feito a 46,1 °C durante 75 minutos, para as frutas com peso inferior a 425 g, ou durante 90 minutos, para aquelas com peso maior.

#### **405 Quando o tratamento hidrotérmico pode causar afundamento (depressão) na polpa do fruto na região do pedúnculo?**

Quando a colheita for efetuada no estágio (fase) 1 (primeiro estágio de maturação) ou quando os frutos ainda estiverem imaturos, fase em que são muito sensíveis e vulneráveis às acentuadas oscilações de temperatura. Assim, tanto o frio como o calor excessivos podem causar injúrias (lesões).

Para evitar esse problema, devem-se colher os frutos que tiverem atingido o estágio (fase) de maturação 2.

#### **406 Quando o corte do pedúnculo é feito no galpão de embalagem, pode-se, em seguida, proceder-se à lavagem da manga com detergente neutro?**

A aplicação exclusiva de detergentes neutros não é recomendável, pois, isoladamente, tais produtos não conseguem neutralizar o látex e ainda podem provocar escurecimento na região das lenticelas, se a concentração empregada for maior do que 1%.

Cortando-se o pedúnculo no galpão de embalagem, a manga deve ser imersa numa solução contendo qualquer tipo de neutralizador de látex, pois esse produto já contém um princípio detergente na sua formulação.

Um neutralizador de látex barato, que funciona satisfatoriamente, é o hidróxido de cálcio, que pode ser adicionado à água de lavagem dos frutos a uma concentração de 0,4%.

#### **407 Como é feita a paletização das mangas?**

O empilhamento das caixas deve ser feito em colunas. Geralmente, para formação do palete, dispõem-se 12 caixas na base e 20 caixas na altura.

Quando as caixas estiverem bem distribuídas, a carga deve ser amarrada com fitas para arqueação, colocando-se cantoneiras.

#### **408 Quais as condições ideais para armazenamento das mangas?**

O armazenamento das mangas deve ser feito sob temperatura de 10 °C a 13 °C e umidade relativa de 85% a 95%.

#### **409 Quais os principais nutrientes da manga?**

A manga é uma excelente fonte de vitaminas A e C, apresentando, ainda, na polpa, outros nutrientes muito importantes, como Fe (ferro), Na (sódio) e K (potássio).

A casca da manga é uma excelente fonte de fibra, pectina e açúcar, enquanto a semente contém proteína, gordura e amido.

#### **410 Quais os principais produtos derivados e elaborados da manga?**

Os principais produtos elaborados com manga são:

- Fruta em calda (polpa sólida).
- Polpa cremosa.

- Sucos.
- Néctares.
- Geleias.
- Doces.

**Nota:** a partir das mangas verdes, obtêm-se, ainda, mangas verdes em pó, pickles e chutney.

Os *pickles* podem ser feitos a partir dos frutos verdes com casca, que são cortados em fatias, salgados, deixados em repouso e expostos ao sol, e mergulhados em óleo de mostarda até serem cobertos completamente, adicionando-se, também, sal, pimenta, raiz de açafrão e folha de canela, enquanto o *chutney* é produzido a partir das mangas verdes ou quase maduras descascadas, fatiadas ou desintegradas, salgadas em salmoura, lavadas e cozidas com xarope de açúcar e vinagre.

#### 411 Qual a diferença do processamento de polpa e de suco?

Ambos são similares, diferindo apenas na etapa do despolpamento, que na produção de suco adicionam-se até 5% de água, respeitando-se os limites estabelecidos pela legislação.

#### 412 Quais as variedades de mangueira recomendadas na produção de frutas secas, polpas, geleias e frutas em calda?

**Produção de frutas secas** – Recomendam-se as variedades Tommy Atkins, Haden e Keitt, em decorrência do baixo teor de fibras.

**Processamento de polpas** – Podem ser aproveitadas diversas variedades, dentre elas a Espada e a Bourbon, bem como materiais descartados de outras linhas de produção, como de frutas em calda.

**Fabricação de geleias** – A mais indicada é a variedade Carlota,

por possuir alguns atributos desejados, como cor, aroma, sabor, rendimento e, sobretudo, elevado teor de sólidos solúveis (°Brix).

**Preparo de frutas em calda** – Recomendam-se as variedades Ubá, Carlota, Tommy Atkins, Haden, Kent e Palmer por causa da concentração de algumas características como tamanho, cor, aroma e teor de fibras aceitáveis.

### **413 Como aproveitar os resíduos da industrialização da manga?**

Cascas, polpas fibrosas e resíduos – resultantes do processamento de compota e do processamento de suco – além dos próprios frutos rejeitados em decorrência da heterogeneidade ou da maturação excessiva, podem ser aproveitados na produção de vinhos e de vinagres, bem como ser aproveitados na alimentação animal.



# 17

## Manejo da Cultura da Uva



*Francisca Nemauro Pedrosa Haji  
Patrícia Coelho de Souza Leão  
Mirtes Freitas Lima  
Maria Auxiliadora Coelho de Lima  
José Monteiro Soares  
José Moacir Pinheiro Lima Filho  
Rita Mércia Estigarribia Borges  
Patrícia Moreira Azoubel  
Teresinha Costa Silveira de Albuquerque  
Joston Simão de Assis  
Luís Henrique Bassoi  
José Lincoln Pinheiro Araújo  
Regina Ferro de Melo Nunes*

#### 414 O que são uvas comuns ou rústicas?

As uvas comuns, também chamadas de uvas rústicas ou uvas americanas, englobam cultivares que pertencem à espécie *Vitis labrusca* L., de origem americana, como a Niágara Rosada, Isabel, Concord, Bordô, para consumo in natura e para elaboração de sucos ou vinhos comuns.

Suas plantas são bem adaptadas às regiões com elevada umidade relativa e a invernos frios e chuvosos, pois apresentam alta tolerância a doenças fúngicas. Os cachos e bagas dessas cultivares são menores que aqueles de cultivares de uvas finas.

A consistência da polpa dessas uvas é fundente, ou seja, a polpa separa-se completamente da película da baga. Por serem menos exigentes em tratamentos culturais, apresentam custos de produção inferiores aos das uvas finas.

No Brasil, as uvas comuns (ou rústicas) são produzidas, principalmente, na região Sul e no Estado de São Paulo, onde estão localizados os principais mercados consumidores. A comercialização dessas uvas ocorre, exclusivamente, no mercado interno.

#### 415 O que são uvas finas de mesa?



As uvas denominadas uvas finas de mesa englobam cultivares que pertencem à espécie *Vitis vinifera* L., de origem europeia, como Itália, Red Globe, Benitaka, Superior Seedless (Sugraone ou Festival), Thompson Seedless, para consumo in natura.

Suas plantas são sensíveis a doenças fúngicas e exigem práticas culturais intensivas para produzir cachos de alta qualidade. Geralmente, a consistência da polpa da baga é carnosa e crocante.

416

### **Quais as principais cultivares de uvas sem sementes, cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco?**

Foram introduzidas e avaliadas mais de 20 cultivares de uvas sem sementes em coleções e em áreas experimentais no Submédio do Vale do São Francisco.

A cultivar Superior Seedless, também denominada Sugaone ou Festival, e a Thompson Seedless destacam-se por apresentar boas características de cacho, conservação pós-colheita e boa aceitação no mercado externo.

A cultivar Crimson Seedless, de cor vermelha intensa, obtida pela Universidade da Califórnia, também apresenta características desejáveis para comercialização.

Além dessas três novas cultivares lançadas pela Embrapa (BRS Linda, BRS Clara e BRS Morena), também apresentam boa potencialidade de cultivo nessa região.

417

### **Quais os atributos determinantes de uma uva com boa qualidade para comercialização?**

Os atributos relacionados são:

- Aparência.
- Coloração.
- Tamanho.
- Sabor.

Além desses atributos, considera-se, também, a segurança alimentar como atributo norteador para comercialização dessa fruta.

418

### **Quais os métodos de melhoramento mais comuns usados na vitivinicultura?**

Dentre os mais comuns, destacam-se:

**Seleção massal** – Seleção de plantas sadias e produtivas para posterior propagação.

**Seleção clonal** – Seleção em que são feitas a identificação, a seleção e a propagação de clones superiores advindos de mutação somática natural, ocorrida em cultivares tradicionais e hibridações entre cultivares.

**Hibridação ou cruzamento** – É o método mais usado para se obter novas cultivares de uva com características superiores.

Além dos métodos citados, uma prática comum são a introdução e a seleção de cultivares procedentes de outros países ou regiões.

419

### **Quais os critérios usados na seleção de porta-enxertos de videira no Submédio do Vale do São Francisco?**

Na escolha de um porta-enxerto, deve-se levar em consideração uma boa adaptação ao solo, clima e condições de cultivo de uma determinada região, bem como a cultivar-copa, que será usada como enxerto, devendo apresentar algumas das seguintes características:

- Resistência ou tolerância a nematoides, e a doenças fúngicas e bacterianas.
- Adaptação às condições adversas de solo (calcáreos, salinos, compactados, baixa fertilidade, etc.).
- Compatibilidade com a cultivar produtora que se deseja enxertar, de modo que proporcione altos índices de abortamento de flores e de gemas férteis, desenvolvimento vegetativo equilibrado.
- Facilidade de enraizamento e pegamento do enxerto.

420

### **Quais os principais porta-enxertos usados no Submédio do Vale do São Francisco?**

Os porta-enxertos IAC 572 (Jales) e o IAC 313 (Tropical) apresentam boa afinidade e compatibilidade com as cultivares de uvas de mesa com sementes e uvas de vinho (*Vitis vinifera* L.),

enquanto para as cultivares de mesa sem sementes, além de IAC 572 e IAC 313, são usados outros porta-enxertos: IAC 766 (Campinas), SO4, 420-A e Harmony.

**Nota:** outros porta-enxertos estão sendo pesquisados tanto para uvas de mesa quanto para uvas de vinho e suco.

#### **421 Como selecionar plantas para propagação?**

Recomenda-se que as mudas de videiras sejam adquiridas de viveiristas idôneos, que possuam Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) e que sejam credenciados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Contudo, para se produzir mudas de qualidade, deve-se atentar para a origem do material vegetativo de propagação. Por sua vez, as plantas-matrizes do porta-enxerto e das cultivares produtoras devem ser sadias e livres de vírus.

As cultivares produtoras devem ser selecionadas entre aquelas que apresentem produtividades elevadas e regulares, e frutos com características satisfatórias e típicas da cultivar a ser propagada.

Esse comportamento deve ser observado ao longo de vários anos, identificando-se no pomar, plantas que apresentem características superiores.

Por meio de análises em laboratório especializado de fitopatologia, é importante certificar-se de que as plantas não são portadoras de vírus, bactéria e/ou outras doenças de importância econômica para a cultura da videira.

#### **422 O ácido indolbutírico (AIB) é recomendado para induzir enraizamento de estacas de porta-enxertos?**

Nesse caso, não se recomenda ácido indolbutírico, pois ainda não foi comprovado se ele aumenta o percentual de enraizamento de estacas em relação ao método de estacas imersas em água, por 24 horas.

### **423** Como proceder à seleção dos ramos para propagação vegetativa?

Os ramos devem ser selecionados por ocasião das podas de formação e/ou de produção, elegendo-se aqueles maduros, bem formados e expostos à luz solar, evitando-se ramos achatados ou com entrenós curtos ou longos e/ou com sintomas de doenças.

*Nota: quando da seleção de ramos para propagação vegetativa, devem-se usar apenas a porção mediana destes.*

### **424** O que é enxertia de mesa em videira?

É a união de uma estaca da cultivar produtora contendo 1 ou 2 gemas (garfo) e 1 estaca do porta-enxerto com 3 gemas, adotando-se o método de garfagem no topo, em fenda cheia.

Essa prática é feita em viveiro. Após a enxertia, os enxertos são plantados em saquinhos de plástico ou em tubetes contendo substrato para enraizar, onde devem permanecer entre 45 e 60 dias, até apresentarem condições de serem transplantados para o campo.

### **425** Quais os principais cuidados a serem considerados durante a produção de mudas de videira em viveiro?

Todos os cuidados devem ser tomados para preservar as condições sanitárias do material vegetativo a ser propagado, desinfetando-se instrumentos de trabalho, como tesouras de poda e canivetes.

Deve-se, também, proceder-se a uma escolha criteriosa do substrato a ser usado. No caso de o substrato ser solo, deve-se coletá-lo nas camadas superficiais de áreas não cultivadas, lembrando que é importante fazer análise química do solo.

Durante o desenvolvimento das mudas em viveiro, é comum a ocorrência de ácaros e de míldio, além do ataque de formigas-cortadeiras. O monitoramento permanente indicará a necessidade

de tratamentos químicos e nutricionais. As mudas devem ser mantidas livres de ervas invasoras.

A irrigação merece atenção especial, uma vez que no período seco, sua frequência deve ser diária, ou duas ou mais vezes ao dia, dependendo do tipo de substrato, da idade da muda e das condições climáticas.

**Nota:** *mudas de videira não são exigentes em adubações, devendo-se tão-somente pulverizá-las quinzenalmente, com adubos foliares.*

#### **426 Como se faz enxertia no campo?**

Quando a enxertia é feita no campo, as mudas de porta-enxerto que foram previamente enraizadas em viveiro são transplantadas no local definitivo.

Durante o desenvolvimento do porta-enxerto, devem-se selecionar três ramos e conduzi-los no sistema em conformidade com o sistema de condução instalado.

Quando esses ramos se apresentarem lenhosos e com diâmetro aproximado de 8 mm a 10 mm (6 a 8 meses após o plantio), deve-se enxertá-los em dois ramos, cortando-os a uma altura mínima de 50 cm em relação à superfície do solo, seguindo-se o mesmo procedimento usado na enxertia de mesa.

Um terceiro ramo deve ser mantido na planta, para drenar o excesso de seiva absorvido pelo sistema radicular.

**Nota:** *quando as brotações dos enxertos estiverem completamente desenvolvidas, deve-se selecionar a mais vigorosa e eliminar os demais ramos.*

#### **427 Qual o sistema de condução recomendado para cultivo de uvas de mesa, para suco e para vinho em condições semiáridas tropicais?**

No que concerne ao sistema de condução para produção de uvas finas de mesa e para suco, atualmente a latada constitui-se no principal sistema, por apresentar as seguintes vantagens:

- Maior produtividade, quando comparada a outros sistemas de condução.
- Maior índice de área foliar exposto à luz solar.
- Maior altura do tronco e maior número de ramos por planta, promovendo maior acúmulo de reservas que serão usadas por ocasião da brotação e desenvolvimento dos ramos, que potencializarão a produtividade de frutos de boa qualidade.
- Facilitar os tratos culturais e a eficiência dos tratamentos fitossanitários, pois os cachos ficam protegidos da incidência direta da luz solar e do contato direto com a folhagem, preservando a qualidade dos frutos.

O sistema de condução em “Y” foi avaliado por produtores na região, cuja principal vantagem, em relação à latada, é a facilidade dos tratos culturais nos cachos e ramos. Entretanto, a latada é o sistema mais recomendado para uvas de mesa.

No que concerne ao sistema de condução de videira para produção de vinho, a maioria dos viticultores tem adotado o sistema em latada, similar ao adotado para produção de uvas de mesa/suco. Entretanto, os parreirais recém-instalados, vêm usando o sistema em espaldeira.

Devem-se conduzir pesquisas nessa área, uma vez que a elevada temperatura do solo pode afetar a qualidade dos vinhos finos produzidos nessas condições climáticas.

#### 428 **Que tipos de poda devem ser feitos na videira?**

No sistema de produção de uvas do Nordeste brasileiro, existem dois tipos de podas:

**Poda de formação** – De acordo com o sistema de condução adotado, tem como objetivo dar forma adequada à planta.

Em condições tropicais, essa poda é feita a partir do transplantio das mudas até os 6 ou 8 meses de idade. Geralmente, esse período é menor, quando a enxertia é feita no campo.

**Poda de produção** – A poda de produção tem como principal objetivo preparar a planta para a frutificação, mantendo-se uma quantidade de gemas que permita obter colheitas satisfatórias e regulares.

Em condições tropicais semiáridas, esse tipo de poda pode ser feito em qualquer época do ano, exceto nos meses mais chuvosos, após um período de repouso que varia em torno de 30 a 40 dias.

Entretanto, esse tipo de poda deve ser planejado de acordo com o período mais adequado para a comercialização da uva, no mercado interno ou no externo.

No cultivo de uvas sem sementes, alternam-se podas de produção com podas de formação. Nesse caso, o objetivo da poda de formação não é formar a parte aérea da planta, pois ela já se encontra completamente formada, mas proporcionar o desenvolvimento satisfatório de varas e ‘netos’ para o ciclo de produção seguinte.

#### **429 Como fazer a poda de formação da videira?**

Quando a planta apresentar ramos maduros ou lenhosos, pode-se fazer a poda de formação propriamente dita, cortando-se os ramos laterais com 2 a 3 gemas, denominados esporões, que devem estar distribuídos uniformemente ao longo do braço primário. Esses esporões devem dar origem às saídas, que, por sua vez, darão origem às unidades produtivas da videira.

A poda de formação compreende uma poda curta, de modo a manter a planta com a menor carga de gemas. Quando as plantas não apresentarem vigor suficiente para assegurar uma brotação uniforme das gemas laterais, ou mesmo quando essas brotações se apresentarem muito fracas, recomenda-se formar a planta em duas ou mais etapas, fazendo-se o desponte no braço primário, para estimular a emissão de brotações laterais vigorosas.

É importante, ainda, despontar os brotos laterais, para equilibrar a distribuição dos nutrientes ao longo do braço primário, de modo a favorecer o desenvolvimento uniforme de todas as brotações secundárias da planta.

#### **430** Como fazer a poda de produção da videira?

A poda de produção consiste na eliminação do excesso de ramos, inclusive os fracos, imaturos, doentes, com entrenós curtos ou achatados, bem como aqueles mal posicionados.

A partir de cada saída, devem-se selecionar dois ramos para formar a unidade produtiva, devendo um ser submetido à poda curta, para formação do esporão, enquanto o outro, à poda longa, visando a formação da vara.

Essa poda é denominada de poda mista, que, tradicionalmente, é usada para uvas de mesa com sementes, uvas de suco e uvas de vinho.

**Nota:** *o número de gemas a ser deixado por vara é em função da localização das gemas férteis ao longo desta, mas isso dependerá, também, do vigor da planta.*

Tanto o índice de fertilidade de gemas quanto sua localização, ao longo da vara, devem ser determinados antes da poda, mediante análise de gemas em laboratório. Tratando-se de uvas de mesa, geralmente o número de gemas por vara varia entre 7 e 12.

#### **431** Pode-se usar o mesmo tipo de poda de produção para uvas com sementes e sem sementes?

Como algumas cultivares de uvas sem sementes apresentam menores índices de fertilidade de gemas, as gemas férteis localizam-se mais distantes da base do ramo e ramos terciários ou "netos" também possuem gemas férteis, o tipo de poda deve ser diferente daquele adotado para uvas com sementes.

Em outras palavras, as cultivares sem sementes como Festival e Thompson Seedless vêm sendo manejadas no Submédio do Vale do São Francisco, em dois ciclos por ano, sendo um destinado à formação da planta e outro à produção propriamente dita.

No ciclo que compreende a formação, a poda deve ser curta, com apenas esporões, visando a formação de varas e de “netos”, enquanto no ciclo seguinte, a poda deve ser do tipo longa, com varas e “netos”.

Para estimular o desenvolvimento dos “netos” durante o ciclo de formação da planta, é importante proceder ao desponte precoce nos ramos, quando estes apresentarem entre 8 e 12 folhas, devendo-se manter entre 2 e 4 “netos” em cada ramo.

O número de “netos” a ser deixado em cada ramo dependerá da condição do vigor deste.

**Nota:** na poda de produção propriamente dita, os “netos” devem ser podados com 2 a 3 gemas, ou de acordo com os resultados da análise de fertilidade de gemas.

432

### **Que manejo deve ser dado à copa da videira durante seu crescimento vegetativo no ciclo produtivo?**

Devem-se adotar os seguintes procedimentos, denominados de poda verde:

**Desbrota** – Compreende a eliminação do excesso de brotações, quando estas apresentam entre 15 cm e 30 cm de comprimento, deixando-se em torno de 2 a 3 brotações bem distribuídas em cada vara e outra na sua base, para ser usada como esporão na poda seguinte.

**Desponte** – Compreende a remoção da extremidade das brotações, devendo ser feita quando estas alcançarem o arame, ou seja, quando ocuparem o espaço a elas destinado, ou no início da maturação, para direcionar o fluxo da seiva para os cachos.

**Desfolha** – Refere-se à remoção de folhas que ficam em contato com as inflorescências/cachos, para evitar danos mecânicos, devendo ser feita antes da floração.

Podem-se fazer desfolhas eventuais, para retirar folhas com doenças, como míldio e oídio, diminuindo assim a fonte de inóculo da doença. Essas desfolhas devem ser feitas com cautela, para não expor os cachos à luz solar direta.

**Desnetamento e desgavinha** – Consiste na eliminação de “netos” e gavinhas que funcionam como “ladrões de seiva”, principalmente nas fases de crescimento vegetativo e de floração.

**Nota:** *gavinha é aste de fixação em forma de espiral, com a qual as videiras se prendem a outras ou a estacas.*

### 433 Como deve ser feito o raleio de bagas?

Existem três formas para se proceder ao raleio de bagas:

**Raleio de flores** – Deve ser feito na pré-floração, ou cerca de 5 a 7 dias antes da abertura das flores, quando os botões florais estão separados e se desprendem com facilidade.

**Nota:** *esse procedimento é feito manualmente, com cuidado, para não danificar as pencas ou retirar botões florais em excesso.*

**Raleio de bagas** – Consiste na eliminação do excesso de bagas do cacho, devendo ser feito quando as bagas alcançarem a fase de “chumbinho” (4 mm a 5 mm de diâmetro), não devendo ultrapassar a fase de “ervilha” (8 mm a 10 mm de diâmetro).

Essa técnica deve ser feita com o auxílio de tesoura apropriada, com lâminas estreitas e compridas. A retirada manual de “baguinhas” logo após o pegamento do fruto, denominada “pinicado”, deve ser feita nas cultivares que se adaptam bem a essa prática, mas deve ser complementada com tesoura, numa fase mais avançada de crescimento da baga.

**Raleio químico** – Consiste na pulverização da inflorescência com biorreguladores vegetais, que podem provocar o abortamento da flor. O ácido giberélico tem sido muito usado com esse objetivo, embora a resposta seja muito variável, de acordo com a cultivar, com as concentrações usadas e com a época de aplicação.

### 434 Como aumentar o tamanho dos cachos e das bagas?

O tamanho dos cachos e das bagas é uma consequência do manejo adotado no vinhedo. Ou seja, é possível obter bons resultados com a pulverização das inflorescências com ácido giberélico, desde que as plantas estejam nutricionalmente equilibradas e saudáveis.

A concentração, número e época de aplicação desse ácido variam muito com a cultivar. A Thompson Seedless destaca-se como a mais exigente, pois requer um total de até seis pulverizações, que devem ser feitas nas seguintes fases:

**Fase A** – 1,5 mg/L na condição de flor visível para alongamento do engaço.

**Fase B** – 10 mg/L quando 40%, 60% e 80% das flores estiverem abertas para promover raleio de flores.

**Fase C** – 40 mg/L no pegamento do fruto (fase de “chumbinho”).

**Fase D** – 40 mg/L na fase de ervilha, para favorecer o crescimento da baga.

*Nota: outros reguladores de crescimento, associados ou não a micronutrientes e a aminoácidos, também podem ser usados com esse objetivo.*

### 435 O que provoca o abortamento das flores de videira?

Nem todas as flores de um cacho são fecundadas. Por isso, muitas delas abortam.

Entretanto, a queda excessiva de flores pode ocorrer devido a causas fisiológicas, como:

- Planta subnutrida.
- Polinização insuficiente.
- Pólen pouco viável.
- Falta de açúcares, devido à pouca atividade fotossintética.

- Carência de boro (fundamental para a viabilidade da fecundação), cálcio (Ca) e zinco (Zn).

**Nota:** na fase de fecundação, a ocorrência de chuvas excessivas também pode provocar o abortamento das flores da videira.

436

### **Existem diferenças na taxa de fotossíntese entre as folhas da videira expostas à luz solar e as folhas sombreadas no sistema de latada?**

Mesmo no sistema de condução em latada, as folhas do dossel da videira podem ser constituídas por duas ou mais camadas, dependendo do vigor da cultivar e do manejo da sua copa.

Por sua vez, a fotossíntese é o processo no qual a energia solar é usada pelas plantas para converter o dióxido de carbono do ar (CO<sub>2</sub>) em carboidratos, que são desmembrados em açúcares.

Diante disso, as folhas que estão diretamente expostas à luz solar podem realizar a fotossíntese no nível máximo, enquanto as folhas parcialmente sombreadas podem atingir apenas 25% da fotossíntese máxima.

Nessa condição, o produto da fotossíntese pode ser totalmente absorvido no processo da respiração. Já as folhas totalmente sombreadas não realizarão fotossíntese, passando a atuar como “parasitas”, consumindo os açúcares produzidos por outras folhas.

Caso o manejo do dossel da videira seja inadequado, sua produtividade não alcançará o nível satisfatório e a qualidade da uva não atenderá às exigências do mercado consumidor.

437

### **O que é estresse hídrico e quais os fatores que causam sua ocorrência?**

É o déficit de água na planta, causado pelos seguintes fatores:

- Elevadas temperaturas.
- Baixo conteúdo de água no solo.

- Umidade atmosférica relativamente baixa.
- Vento muito forte.

Quando ocorre o estresse hídrico, é sinal de que o conteúdo de água na planta caiu abaixo do valor ótimo, causando alguns distúrbios metabólicos.

Geralmente, considera-se que a planta encontra-se sob boas condições de hidratação, quando a tensão interna está situada na faixa de 9,1 MPa a 0,2 MPa.

Um estresse hídrico é considerado moderado quando a tensão alcança 1,2 MPa, e severo, quando esse valor eleva-se para 1,5 MPa.

**Nota:**  $1 \text{ MPa} = 10 \text{ atm} = 1.000 \text{ kPa}$ .

438

**Por que a videira apresenta sintomas visuais de estresse hídrico mesmo sob ótimas condições de umidade no solo, durante o período mais quente do dia/ano?**

Os sintomas de estresse hídrico (como murchamento parcial das folhas), apresentado pela videira, ocorre quando a planta é submetida a alta demanda evapotranspirométrica da atmosfera e seu sistema radicular não consegue absorver água do solo na mesma proporção, provocando flacidez dos tecidos.

**Nota:** essa condição é revertida durante a noite, com o restabelecimento do balanço hídrico interno.

439

**Qual o efeito do estresse hídrico na temperatura das folhas da videira?**

Dependendo da intensidade do estresse hídrico, poderá ocorrer o fechamento parcial ou total dos poros ou abertura estomática existente nas folhas e redução da taxa de transpiração.

Como a transpiração é o meio usado pelas plantas para dissipar a maior parte da radiação solar absorvida pelas folhas, o fechamento

dos estômatos poderá causar aumento excessivo na temperatura das folhas, provocando distúrbios metabólicos, como a redução progressiva da sua taxa fotossintética, além de outros danos irreversíveis às folhas.

440

### **Quais os principais fatores que podem influenciar a fertilidade de gemas da videira?**

A fertilidade das gemas depende da característica genética de cada cultivar. Entretanto, tanto o tipo de ramo quanto a posição da gema ao longo deste podem influenciar na sua fertilidade. Geralmente, as gemas em ramos – que surgem na madeira mais velha e nos ramos-ladrões – não são férteis.

Nos ramos destinados à produção, geralmente as gemas basais são inférteis, sendo que o maior índice de gemas férteis ocorre na posição mediana, mas, a partir daí, tendem a diminuir até a sua extremidade. Contudo, essa característica depende da cultivar, especialmente nas viníferas.

A fertilidade das gemas sofre grande influência tanto do ambiente onde são cultivadas as plantas, destacando-se, especialmente, o clima, quanto das condições de manejo.

Dentre os elementos climáticos, destacam-se a temperatura do ar, cuja faixa ideal oscila entre 30 °C e 35 °C e a alta quantidade de radiação incidente durante as fases de pré e plena floração.

Dentre os fatores concernentes ao manejo cultural, a combinação inadequada de copa *versus* porta-enxerto, adubações excessivas, podas curtas, sombreamento excessivo dos ramos, excesso de carga por planta e repouso inadequado podem contribuir para reduzir a fertilidade de gemas.

O equilíbrio hormonal entre citocininas e giberelinas e a nutrição mineral das plantas, especialmente, com Zn (zinco) e com P (fósforo), também destacam-se como fatores importantes na diferenciação floral.

441

### **O que fazer para induzir a quebra de dormência das gemas da videira em condições climáticas tropicais semiáridas?**

Entre os produtos e técnicas adotados, o que apresenta melhor resultado é a aplicação da cianamida hidrogenada, que deve ser aplicada por pulverização ou por pincelamento das gemas no máximo de 48 horas, após a poda.

Suas concentrações também variam em função das condições climáticas predominantes em cada região. No Submédio do Vale do São Francisco, recomenda-se que sua concentração seja de 3% no período de clima ameno e de 2,5% no período mais quente do ano.

442

### **Como a radiação solar influencia a fertilidade de gemas na videira?**

A luz é um fator muito importante para a diferenciação floral das gemas. Sabe-se que os ramos da videira – que ficam mais expostos ao sol – apresentam maiores níveis de gemas florais, quando comparados com aqueles que crescem em situação de sombreamento. Além disso, o número de flores por inflorescência também tende a ser maior.

443

### **Quais as necessidades hídricas da videira ao longo do seu ciclo fenológico?**

O consumo de água da videira varia com a cultivar, com a idade da planta, com as fases fenológicas e com as demanda evapotranspirométrica da atmosfera (ET<sub>o</sub>).

A necessidade hídrica correspondente a cada fase fenológica é definida pelo valor do coeficiente de cultura (K<sub>c</sub>) mostrado na Tabela 1, enquanto o valor da ET<sub>o</sub> varia ao longo do ano, tendo os valores mais elevados sido obtidos de setembro a dezembro, cujos

valores podem ser obtidos no site da Embrapa Semiárido<sup>2</sup> ou por meio de dados climáticos obtidos em estações meteorológicas.

A eficiência de aplicação do sistema de irrigação, também adotado, destaca-se como um fator que interfere de maneira significativa no cálculo da lâmina de água que deve ser fornecida à videira.

**Tabela 1.** Valores médios de coeficiente de cultura (Kc) recomendados para a videira 'Festival', em Petrolina, PE<sup>(1)</sup>.

<b>Estádio (fase) fenológico</b>	<b>Número de dias após a poda</b>	<b>Coeficiente de cultura (Kc)</b>
Período de brotação	0 a 11	0,40
Desenvolvimento vegetativo	12 a 24	0,61
Pré e plena floração	25 a 34	0,69
Primeira fase de crescimento do fruto	35 a 51	1,10
Parada de crescimento do fruto	52 a 65	0,93
Segunda fase de crescimento do fruto	66 a 87	1,12
Maturação final do fruto	88 a 94	0,80 a 0,60
Repouso fenológico	95 a 110	0,20 a 0,40

<sup>(1)</sup>No caso de uvas destinadas à elaboração de vinhos, esses valores podem ser reduzidos em torno de 50%, principalmente a partir do início de maturação da baga, seguido da suspensão da irrigação na fase de maturação final da uva.

Fonte: Soares (2003).

444

## **Qual a profundidade média das raízes de videira nos solos predominantes na região do Submédio do Vale do São Francisco?**

A profundidade média das raízes da videira depende:

- Do porta-enxerto.
- Do solo (classe, estrutura, textura, fertilidade, entre outros).

<sup>2</sup>Disponível em: <<http://www.cpatia.embrapa.br>>.

- Da altura do lençol freático.
- Do sistema de irrigação adotado.

Tem-se constatado, para os porta-enxertos IAC 572, Salt Creek, Dog Ridge e Couderc 1613, com 5 anos de idade, cultivados em solo de textura arenosa e irrigados por microaspersão, que sua profundidade média oscila em torno de 40 cm, sendo que a maior parte das raízes encontra-se até 110 cm do tronco (ao longo da fileira).

O porta-enxerto IAC 313, aos 4 anos após o plantio, em solo de textura média, irrigado por microaspersão e por gotejamento, apresentou profundidade média de 40 cm, tendo grande parte das raízes alcançado até 60 cm de distância em relação ao tronco da videira (ao longo da fileira).

**Nota:** todos os porta-enxertos apresentaram raízes até 1 m de profundidade em solos de textura arenosa, sem impedimentos físicos.

445

### Qual o nutriente mais importante para o desempenho pleno da videira?

Para o crescimento e desenvolvimento de qualquer planta, 16 nutrientes são essenciais, não existindo um mais importante que o outro. Entretanto, cada nutriente é absorvido em proporções diferentes, segundo as necessidades de cada cultura.

Os elementos essenciais são os seguintes:

- C (carbono).
- H (hidrogênio).
- O (oxigênio).
- N (nitrogênio).
- P (fósforo).
- K (potássio).
- Ca (cálcio).
- Mg (magnésio).
- S (enxofre).

- B (boro).
- Cu (cobre).
- Fe (ferro).
- Zn (zinco).
- Mn (manganês).
- Mo (molibdênio).
- Cl (cloro).

A Tabela 2 mostra a composição química média da matéria seca das folhas (limbo + pecíolos), do pecíolo e do limbo da videira.

**Tabela 2.** Composição química média da matéria seca das folhas (limbo + pecíolos), do pecíolo e do limbo da videira.

Parte analisada	Nutriente											
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
	g/kg						mg/kg					
Folha	3,20	0,27	1,80	1,60	0,50	0,35	50	20	100	70	32	
Pecíolo	1,50	0,26	2,50	1,24	0,45	0,16	40	15	100	50	35	
Limbo	3,00	0,27	0,85	1,45	0,32	0,29	40	15	-	70	25	

Fonte: Sousa (1996).

446

**É possível determinar a quantidade de nutrientes que um vinhedo retira do solo, para produzir 1 t de uvas?**

Sim. Para isso, deve-se fazer uma amostragem de cacho por ocasião da colheita, para se determinar sua composição, por meio de análise de tecido. Assim, calcula-se a quantidade de cada nutriente extraído pela videira para a produção de 1 t de uvas.

447

**Qual a quantidade de adubo a ser colocado num vinhedo?**

A quantidade de adubo deve ser diretamente relacionada, tanto com a quantidade de nutrientes exportados pela cultura

(nutrientes retirados do solo para produção de cachos) no ciclo anterior, como com a usada para o crescimento das plantas.

À quantidade de nutrientes exportados, deve-se acrescentar um percentual necessário para o crescimento das plantas. O valor do percentual varia segundo a eficiência de aproveitamento dos adubos por parte das plantas.

As Tabelas 3 e 4 mostram as quantidades de adubos segundo a produtividade esperada e os teores de N (nitrogênio), P (fósforo) e de K (potássio) existentes no solo.

**Tabela 3.** Adubação de produção por ciclo/safra da videira segundo a produtividade esperada e os teores de N e P existentes no solo.

Produtividade esperada (t/ha)	N (kg/ha)	P Mehlich-1 (mg/dm <sup>3</sup> )			
		< 11	11 a 20	21 a 40	> 40
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)			
< 15	120	100	80	60	40
15 – 25	160	130	110	80	50
26 – 35	200	160	140	100	60
> 35	240	200	160	120	80

**Tabela 4.** Adubação de produção por ciclo/safra da videira segundo a produtividade esperada e o teor K existente no solo.

Produtividade esperada (t/ha)	K solo (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )			
	< 0,16	0,16-0,30	0,31-0,40	> 0,45
	K <sub>2</sub> O <sup>(1)</sup> (kg/ha)			
< 15	120	100	80	60
15 – 25	200	160	140	100
26 – 35	300	240	200	130
> 35	400	320	240	160

<sup>(1)</sup>Até o terceiro ano de idade da planta, deve-se usar K na forma de sulfato de potássio.

448

**Na região do Submédio do Vale do São Francisco, quais as principais pragas da cultura da videira?**

As principais pragas que atacam as videiras no Submédio do Vale do São Francisco são:

- Ácaro-branco (*Polyphagotarsonemus latus*).
- Ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*).
- Tripes (*Tetithrips syracus*, *Selenothrips rubrocintus* e *Frankliniella* sp).
- Mosca-das-frutas (*Ceratites capitata*).
- Lagarta-das-folhas (*Spodoptera frugiperda*).
- Mosca-branca (*Bemisia argentifolii*).
- Broca-dos-ramos (*Paramadarus complexus*).

449

**Qual a época de maior risco de ocorrência das pragas da videira?**

Geralmente, os maiores riscos ocorrem durante o segundo semestre, sob condições de temperatura elevada, mas, também, podem ocorrer em alguns meses do primeiro semestre.

450

**Como enviar amostras de plantas para diagnóstico de pragas?**

As amostras de plantas atacadas por pragas devem ser acondicionadas em sacos de papel.

Em seguida, as amostras devem ser colocadas num saco de plástico e enviadas a um laboratório específico no mesmo dia em que foram coletadas.

Às amostras, devem ser anexadas às seguintes informações:

- Nome do produtor ou da propriedade.

- Cultura.
- Cultivar.
- Se o problema está ou não generalizado na área cultivada.
- Tempo de ocorrência do problema.
- Nome dos agrotóxicos usados.

#### 451 Como identificar os ácaros que ocorrem em videira?

**Ácaro-branco** – Apresenta coloração branca, vive na face inferior ou dorsal das folhas novas e, como é muito pequeno, só pode ser visto com o auxílio de uma lupa. No campo, pode ser facilmente identificado pelos sintomas e danos causados às folhas novas.

**Ácaro-rajado** – Pode ser visto a olho nu, tem coloração esverdeada, vive na face inferior ou dorsal das folhas maduras (em teias) e apresenta diferença de tamanho entre o macho e a fêmea.

**Nota:** *a fêmea do ácaro é bem maior que o macho e possui duas manchas verde-escuras na parte superior do corpo.*

#### 452 Quais os danos provocados pelo ácaro-branco?

As folhas novas atacadas tornam-se muito pequenas, apresentam coloração verde-brilhante e intenso enrugamento, assemelhando-se aos sintomas de virose.

#### 453 Quais os danos provocados pelo ácaro-rajado?

Esse ácaro ataca as folhas e brotações, as quais apresentam manchas escuras avermelhadas na face superior ou ventral, podendo tornar-se necrosadas ou secar totalmente.

Em ataques intensos, esse ácaro pode comprometer o desenvolvimento das plantas e danificar as bagas.

#### **454 Como identificar a broca-dos-ramos?**

O adulto é um besouro com aproximadamente 5 mm de comprimento, apresenta coloração marrom-escura e pequenos pelos cobrindo o corpo.

A larva é branco-amarelada e é encontrada em galerias construídas nos nós ou no interior dos ramos, onde ocorre entumescimento que provoca interrupção do fluxo de seiva e morte das partes afetadas.

#### **455 Como identificar a mosca-branca?**

É um inseto pequeno, com aproximadamente 2 mm de comprimento. É dotado de asas brancas, cabeça e corpo amarelos. Ele vive na face dorsal ou inferior das folhas.

#### **456 Quais os danos que a mosca-branca causa à videira?**

Na região do Submédio do Vale do São Francisco, os danos causados por esse inseto são caracterizados pela presença de substâncias açucaradas nas folhas e nos frutos, as quais favorecem o desenvolvimento de um tipo de fungo de coloração escura, conhecido comumente por “fumagina”. Esse fungo prejudica a fotossíntese nas folhas e torna os frutos inadequados para comercialização.

#### **457 Quais os principais fatores que favorecem a proliferação da mosca-branca num parreiral?**

Temperaturas elevadas e baixas precipitações sobressaem como condições climáticas ideais para o aumento populacional desse inseto, alta capacidade reprodutiva e boa facilidade de dispersão por serem alados.

Podem desenvolver resistência aos diferentes grupos químicos usados no seu controle. Mas, também, dependem do nível de infestação do grande número de plantas hospedeiras que se desenvolvem na área do parreiral ou nas áreas circunvizinhas.

#### **458 Como identificar a lagarta-das-folhas?**

É uma lagarta grande, de coloração verde-clara, com um “espinho” na parte final do corpo.

#### **459 Como identificar a mosca-das-frutas?**

O adulto da mosca-das-frutas – que ataca a videira – é pequeno, mede em torno de 4 mm a 5 mm de comprimento. É dotado de asas transparentes, com listras amarelas sombreadas. A larva é esbranquiçada e, quando perturbada, tem o hábito de saltar.

#### **460 Quais os danos provocados pelas moscas-das-frutas?**

As fêmeas depositam seus ovos nos frutos e as larvas desenvolvem-se no interior destes, alimentando-se da polpa.

Após completarem seu desenvolvimento, as larvas saem do fruto, deixando pequenos furos e estrias. Em consequência desses furos, o fruto apodrece.

#### **461 Como identificar os tripses?**

Os tripses apresentam corpo alongado, asas estreitas (com franjas nos bordos). Medem aproximadamente de 2 mm a 3 mm de comprimento. No Submédio do Vale do São Francisco, ocorrem dois tipos de tripses que atacam a videira, devidamente identificados.

O mais encontrado apresenta coloração preta ou marrom-escura. O segundo tipo possui coloração que varia do amarelo-claro ao marrom-escuro, sendo mais encontrado na inflorescência.

## **462** Quais os danos provocados pelos tripses à videira?

Dentre os principais danos, destaca-se a ocorrência de manchas amareladas nas folhas, as quais, com o passar do tempo, tornam-se marrons.

*Nota: se o ataque do tripses for intenso, ocorrerão a queima e a queda parcial ou total das folhas. Quando o ataque ocorre na inflorescência, os danos aparecem na forma de lesão nos frutos.*

## **463** Qual a importância do monitoramento de pragas num parreiral?

O monitoramento permite conhecer as espécies de pragas presentes na cultura, sua população e sua distribuição, permitindo ao técnico ou ao produtor definir o momento adequado para a aplicação de agrotóxicos ou para a adoção de outras medidas de controle.

## **464** Como se deve monitorar as pragas da videira num parreiral?

Com exceção das moscas-das-frutas, o monitoramento deve ser feito mediante amostragens periódicas, com base num número fixo de amostras coletadas por planta e por unidade de área, em diferentes fases de desenvolvimento da cultura.

## **465** Como é feito o monitoramento das moscas-das-frutas na videira?

O monitoramento desses insetos deve ser feito com armadilha “jackson”, instaladas com iscas de feromônio.

Essas armadilhas devem ser instaladas na periferia do parreiral, numa densidade de 1 unidade para cada 5 ha. Sua inspeção deve ser feita a cada 15 dias, quando são quantificadas as moscas capturadas. Por sua vez, a isca deve ser substituída a cada 45 dias.

**466 Quando se deve fazer controle das moscas-das-frutas?**

Quando o número médio de moscas-das-frutas capturadas nas armadilhas atingir 1 mosca por armadilha por dia.

**467 O que é manejo integrado de pragas?**

É a associação de diferentes medidas de controle, quando se busca maior eficiência no controle das pragas, com economia e com menor impacto para o meio ambiente e para o ser humano.

**468 O que é controle biológico?**

É um tipo de controle que usa meios naturais como um organismo (predador, parasita ou patógeno) que ataca outro organismo que esteja causando danos econômicos às lavouras.

O controle biológico é muito eficiente no controle de pragas (ovos, larvas ou insetos adultos) e tem como principal característica não causar danos à lavoura nem aos seus inimigos naturais.

**469 Como usar o controle biológico natural na cultura da videira?**

Preservando e propiciando a ação dos inimigos naturais, com produtos químicos mais seletivos no controle das pragas.

**470 Quais as doenças causadas por bactérias em videira e que ocorrem no Submédio do Vale do São Francisco?**

As principais doenças bacterianas que atacam a cultura da videira são as seguintes:

- Mal-de-pierce (*Xylella fastidiosa*).

- Queima-bacteriana (*Xanthomonas ampelina* = *Xylophilus ampelinus*).
- Galhas-da-coroa (*Agrobacterium* sp.).
- Cancro (*Xanthomonas campestris* pv. *viticola*).

Dentre essas doenças, apenas o cancro bacteriano tem importância econômica para os vitivinicultores do Submédio do Vale do São Francisco.

471

### Quais os principais sintomas do cancro-bacteriano da videira?

Essa doença pode ocorrer nas seguintes partes da planta:

**Nas folhas** – É caracterizada por pequenas manchas escuras, circundadas ou não por um halo amarelado, distribuídas em todo o limbo foliar e/ou ao longo das nervuras, que, posteriormente, coalescem, ocasionando a morte de extensas áreas do tecido foliar.

**Nos pecíolos das folhas e em ramos novos e maduros** – Apresenta manchas escuras, alongadas e irregulares, tornando-se necróticas e resultando na formação de cancos, caracterizados por fendilhamentos longitudinais que, com o agravamento da infecção, alargam-se expondo os tecidos internos.

**Nas inflorescências** – Observam-se sintomas de necrose que podem surgir a partir do engaço. Na ráquis dos cachos, são observados sintomas similares àqueles verificados em ramos.

**Em bagas** – Observam-se manchas cloróticas ou lesões escuras e levemente arredondadas.

472

### Em quais estádios (fases) de desenvolvimento da videira os sintomas do cancro-bacteriano podem ser observados?

Em cultivares suscetíveis, sintomas dessa doença têm sido observados em quase todas as fases de desenvolvimento das plantas, como:

- Na poda seca.
- Na floração.
- No início da frutificação (fase de chumbinho).
- No período de raleio de bagas.
- Na maturação das bagas.
- No repouso fenológico.

**Nota:** na maioria dos casos, os sintomas dessa doença ocorrem no período chuvoso.

**473** **Quais os principais prejuízos causados pelo cancro-bacteriano em videira?**

Em cultivares suscetíveis a essa doença, o principal prejuízo é caracterizado pela presença de cancro no engajo de cachos, inutilizando-os para comercialização.

Além disso, o ataque severo de ramos infectados pode comprometer a capacidade produtiva da planta no ciclo seguinte.

**474** **Quais as condições favoráveis à ocorrência do cancro-bacteriano em videira, no Submédio do Vale do São Francisco?**

As operações que causam ferimentos nas plantas, como, por exemplo, poda seca e poda verde, desbrota, pinicado das inflorescências e raleio de cachos, feitas no período chuvoso, podem favorecer a penetração da bactéria e provocar infecção na planta.

**475** **Quais as formas de disseminação da bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*?**

Ocorrem as seguintes formas de disseminação:

- A longa distância, a bactéria pode ser disseminada em

material propagativo infectado que é usado em enxertia e na formação de mudas.

- A curta distância, a disseminação pode ocorrer por respingos de chuva ou da água de irrigação sobre a copa da planta.
- No processo de torção de ramos.
- Por tesouras usadas nas operações de poda, desbrota, raleio de bagas e colheita.
- Por canivetes usados em enxertias.
- Por implementos agrícolas.
- Por trabalhadores, durante os tratos culturais.

**Nota:** a disseminação da bactéria é favorecida pela ocorrência de ventos fortes associados a chuvas.

476

### **Como a bactéria sobrevive em campo, de um ciclo para outro?**

Em videiras infectadas, principalmente em ramos, como epífita, em órgãos da parte aérea de plantas doentes e em restos de cultura.

No Brasil, também já foram relatadas como hospedeiras alternativas dessa bactéria, as plantas invasoras *Alternanthera tenella* (apaga-fogo, periquito ou alecrim), *Amaranthus* sp. (caruru ou bredo), *Glycine* sp. (soja perene) e *Senna obtusifolia* (fedegoso), nas quais o patógeno pode sobreviver.

477

### **Em quais cultivares de videira o cancro-bacteriano já foi detectado?**

Dentre as cultivares, a Red Globe destaca-se como a mais suscetível, seguida da Thompson Seedless, Festival e Itália.

Entretanto, com níveis de incidência bastante variáveis, também pode infectar as cultivares Brasil, Patrícia, Benitaka e Ribier.

478

### **Em quais Unidades da Federação o cancro-bacteriano já foi detectado?**

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), essa doença está restrita a Pernambuco, Bahia e Ceará. No Piauí, em Roraima e em Goiás, os parreirais infectados foram eliminados.

479

### **Quais as medidas curativas no controle do cancro-bacteriano em parreirais infectados?**

Como não há medidas curativas eficazes no controle dessa doença na cultura da videira, deve-se adotar um conjunto de estratégias que constituem o manejo integrado, que visem minimizar seus efeitos nas plantas e na redução da produtividade.

480

### **Que medidas devem ser tomadas no manejo do cancro-bacteriano, em parreirais infectados?**

Devem ser tomadas as seguintes medidas:

- No parreiral, devem-se iniciar os tratamentos culturais pelas videiras aparentemente saudáveis e, em seguida, em plantas com sintomas dessa doença, podando-se os ramos infectados e queimando-os fora da área de plantio.
- Pincelar os ferimentos com pasta cúprica, principalmente aqueles resultantes da poda.
- Após a eliminação de plantas severamente infectadas, recomenda-se desinfestar a cova com cal virgem e esperar algum tempo antes de replantar.
- Manter o parreiral livre de plantas invasoras e de hospedeiros alternativos dessa bactéria.

## **Quais as medidas preventivas recomendadas para evitar a entrada do cancro-bacteriano em parreirais saudios?**

As medidas preventivas são:

- Instalar um tapete de cal virgem ou pedilúvio (amônia quaternária a 0,1%) na entrada da fazenda e/ou do pomar.
- Evitar o trânsito de máquinas e equipamentos entre propriedades.
- Adquirir mudas e material vegetativo com sanidade comprovada (certificado fitossanitário de origem) para o estabelecimento de parreirais novos.
- Evitar a adoção de sistemas de irrigação sobrecopa, como aspersão convencional e pivô central, que favorecem a disseminação da bactéria e a infecção da planta.
- Pulverizar as plantas frequentemente, com produtos à base de cobre.
- Evitar torção nos ramos antes da aplicação de cianamida hidrogenada e a aplicação deste produto por pincelamento ou imersão, que podem propiciar a disseminação da bactéria entre plantas.
- Desinfestar tesouras (poda, raleio e colheita) e contentores usados na colheita, com solução de hipoclorito de sódio a 2%, água sanitária a 50% ou amônia quaternária a 0,1%.
- Importar material vegetal propagativo segundo as leis estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

## **Qual a época do ano mais propícia para adoção de medidas no manejo do cancro-bacteriano e por quê?**

O período seco é a época mais propícia ao manejo dessa doença, pois a ausência de chuvas desfavorece sua disseminação, assim como a ocorrência de infecção.

**483** **Quais os produtos recomendados no controle ao cancro-bacteriano, em videira?**

Até o momento, não existe nenhum produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), para controle dessa doença.

Entretanto, produtos à base de cobre têm sido usados, quer em pulverizações da planta, quanto em pincelamento de cortes.

**484** **Na prática, como se identifica o início da maturação da uva?**

O início da maturação da uva é caracterizado, principalmente, pelo amaciamento das bagas e pela mudança de cor (fase de pintor).

Nas cultivares de cor vermelha, a mudança de cor ocorre devido à síntese de antocianinas, que são pigmentos avermelhados, enquanto nas de cor verde, as bagas começam a amarelar.

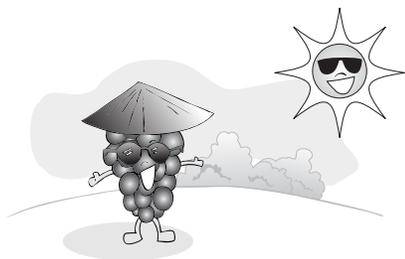
**485** **A uva pode ser colhida no início da maturação?**

Como a uva é uma fruta não-climatérica (não continua amadurecendo após ser colhida), só pode ser colhida quando os teores de sólidos solúveis e de acidez total titulável alcançarem os níveis adequados para o consumo in natura, os quais variam com a cultivar e com a finalidade a que se destina (consumo in natura, suco, vinho ou passa).

**486** **O sol pode provocar queimaduras em uvas?**

A exemplo da manga, a uva também apresenta sensibilidade à queima pelo sol, principalmente na fase de maturação. As uvas de cor branca mostram-se mais sensíveis à queimadura pelo sol.

Entretanto, devem-se tomar medidas de proteção somente em cultivares destinadas ao consumo in natura, usando-se “chapéu-



chinês”, uma espécie de cone feito com papel-manilha, com TNT (tecido não tecido) ou com saco de papel-madeira.

Não se deve usar papel jornal, porque a tinta de impressão contém metais pesados. A cobertura dos cachos deve ser feita no início da fase de amaciamento da baga.

#### **487 Em que consiste a limpeza pré-colheita?**

Consiste na retirada de bagas com defeitos graves, como bagas pequenas, verdes, fendilhadas ou perfuradas por pássaros e podres, que possam comprometer a aparência e a sanidade do cacho.

**Nota:** *essa operação deve ser feita, pelo menos um dia antes da colheita.*

#### **488 Que cuidados específicos devem ser observados por ocasião da colheita da uva?**

A colheita deve ser feita nas horas mais frescas do dia, por trabalhadores treinados, que cortem o engajo com instrumento apropriado na porção lignificada deste, nas proximidades do ramo, segurando um cacho de cada vez pelo engajo, tendo o cuidado de não tocar as bagas com as mãos.

O colhedor deve distribuir os cachos em camada única em contentores devidamente forrados com plástico polibolha. Os contentores devem ser posicionados de maneira inclinada, tendo a videira como suporte.

489

### **Quais os principais problemas observados na conservação pós-colheita de diferentes cultivares de uva?**

Dentre os principais problemas, destacam-se:

- Desidratação do engaço.
- Escurecimento das bagas de algumas cultivares de cor verde.
- Desgrane.
- Crescimento de microrganismos.

490

### **Durante o armazenamento, que fatores podem predispor a uva à perda de água?**

Dentre os principais fatores, destacam-se os seguintes:

- Longo intervalo de tempo em que o cacho de uva é exposto a temperaturas inadequadas, entre a colheita e o início do resfriamento rápido.
- Resfriamento rápido sob condições de temperatura, umidade relativa e velocidade do vento do ar de refrigeração inadequadas.
- Armazenamento em câmara fria com umidade relativa inadequada (inferior a 85%).
- Manuseio impróprio ou excessivo do cacho, promovendo danos às bagas.
- Corte do engaço na porção não lignificada no momento da colheita.
- Embalagens inadequadas, com excesso de abertura e/ou sem materiais de proteção ao contato direto do ar durante a operação de resfriamento dos cachos.

491

### **Qual a importância do resfriamento rápido para a conservação da uva?**

Reduz a temperatura interna da uva para o valor recomendado para armazenamento (de 0 °C a 3 °C, dependendo da cultivar), num curto intervalo de tempo. Quanto mais eficiente e rápida for essa operação, menor será o tempo de redução da atividade respiratória da uva, cuja vida útil pode ser prolongada.

492

### **Que vantagens podem ser observadas com o uso de alguns materiais inseridos no interior da caixa de embalagem da uva?**

Algumas vantagens podem ser obtidas a partir do uso de sacolas de papel ou de plástico no acondicionamento individual de cachos; folhas de papel perfuradas, sacolas microperfuradas e cartelas de metabissulfito de sódio para liberação de SO<sub>2</sub>.

Além de melhorar a apresentação do produto, o uso de sacolas de papel ou de plástico – para acondicionar os cachos – evita o contato direto entre bagas, minimiza a abrasão das bagas entre cachos distintos e reduz a formação de manchas marrons.

Já as folhas perfuradas e as sacolas microperfuradas, se adequadamente projetadas para uva, podem reduzir a perda de água, minimizando a desidratação e o escurecimento do engaço e a murcha das bagas.

Finalmente, as cartelas para liberação de SO<sub>2</sub> representam um tratamento para o controle de podridões pós-colheita, especialmente de *Botrytis cinerea*.

## **Existem diferenças técnicas entre as uvas destinadas ao mercado nacional e aquelas destinadas ao mercado internacional?**

Sim. O mercado internacional possui requerimentos de qualidade mais rigorosos, que contemplam não apenas a aparência do cacho, mas também o sabor, a preservação dos compostos de valor nutricional da uva, o sistema de cultivo adotado e o atendimento às normas de segurança do alimento.

Além de critérios específicos que devem ser adotados em função da cultivar comercializada, concernentes às condições de refrigeração durante o armazenamento e o transporte, a uva deve preservar seu frescor, reconhecido, principalmente, pela turgidez das bagas e do engaço.

Para esse mercado, a uva deve ser colhida logo que seu teor de açúcares alcançar 14 °Brix e o da acidez oscilar entre 0,8 g e 1,0 g por 100 g de ácido tartárico. A adoção desses níveis é decorrente da preferência dos consumidores estrangeiros por sabores mais ácidos e menos doces.

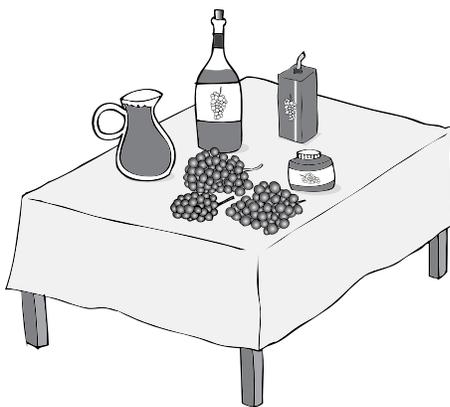
Por sua vez, essas características garantem melhor conservação da uva, por tempo mais prolongado nas condições de armazenamento a baixa temperatura (0 °C a 3 °C). Quanto ao mercado nacional, os limites de tolerância a defeitos, sejam eles classificados como leves ou graves, são maiores do que aqueles estabelecidos pelos importadores.

Como principal característica diferencial, o mercado nacional comercializa, inclusive, uvas em estágio (fase) de maturação mais avançado, quando a cor da casca das cultivares branca já adquiriu coloração amarelo-ouro, os teores de sólidos solúveis mostram-se superiores a 14 °Brix e a acidez total titulável inferior, entre 0,6 g e 0,8 g por 100 g de ácido tartárico.

No mercado nacional, a adoção desse critério também é compatível com as exigências dos consumidores brasileiros, os quais preferem frutas mais doces e menos ácidas.

#### 494 Que produtos podem ser obtidos a partir da uva?

Além de produtos que normalmente são elaborados com uvas, como vinhos, sucos, doces, geleias, vinagres e uvas-passas, podem-se, também, extrair antocianinas, usadas como corantes naturais, largamente empregados na indústria de alimentos, e o ácido tartárico, que pode ser empregado na indústria farmacêutica.



#### 495 Quais as cultivares de uva mais indicadas na produção de vinhos e sucos no Submédio do Vale do São Francisco?

As cultivares da espécie *Vitis vinifera* destacam-se como as mais indicadas na elaboração de vinhos finos, enquanto as cultivares de *Vitis labrusca* são as mais usadas na produção de sucos.

No caso da região do Submédio do Vale do São Francisco, as cultivares Syrah, Cabernet Sauvignon, Ruby Cabernet, Moscato Caneli, Chenin Blanc e Alicante Bouschet se sobressaem como as mais cultivadas em escala comercial na elaboração de vinhos finos.

Entretanto, cultivares de *Vitis vinifera* recém-introduzidas vêm despontando com elevado potencial enológico, como, Tempranillo e Grenache. Já para a elaboração de sucos, dentre as cultivares cultivadas, destacam-se Isabel e sua mutação Isabel Precoce.

#### 496 Que cultivares de uva podem ser destinadas à produção de uvas-passas?

Muitas cultivares de uva podem ser desidratadas para produção de uvas-passas. Entretanto, as mais indicadas são as cultivares sem

sementes, como Thompson Seedless e Superior Seedless (Festival ou Sagraone).

497

**Que características devem ter a uva destinada à elaboração de sucos, doces e geleias?**

Altos teores de sólidos solúveis, acidez equilibrada e altos teores de matéria corante. Já para a produção de geleias e doces, as uvas tintas aromáticas e mucilaginosas são as mais adequadas.

498

**Como podem ser aproveitados os subprodutos (sementes, bagaço e engaço) decorrentes do processamento da uva para elaboração de vinhos e sucos?**

As sementes da uva contêm um tipo de óleo que é empregado na indústria de cosméticos ou de alimentos, enquanto o bagaço e o engaço podem ser usados na produção de composto orgânico ou como complemento da ração animal.

499

**Que procedimentos devem ser adotados para se produzir uvas que atendam às exigências de comercialização do mercado externo?**

O viticultor deve adotar as exigências dos sistemas de certificação exigidas pelo mercado externo, como adotar as recomendações do manejo integrado dos parreirais, dotar a fazenda ou cooperativa de infraestrutura adequada tanto para o manuseio pós-colheita da uva quanto para o bem-estar do ser humano, contemplando a minimização dos impactos ambientais.

500

## Quais os meses mais favoráveis para se exportar a uva brasileira?

Ao longo do ano, existem duas janelas bem definidas para exportar a uva brasileira: uma que vai de abril a junho, quando se comercializa cerca de um terço das exportações contemplando uvas com sementes e uvas sem sementes de cor vermelha, e outra que vai de agosto a dezembro, quando se embarcam os dois terços restantes de uvas com sementes e uvas sem sementes de cor vermelha e 100% de uvas sem sementes de cor branca.

O mercado externo para uva de mesa brasileira, voltado para o consumo *winter fruit* (consumo da fruta no período de contra-estação nos países que importam a fruta brasileira) é constituído, principalmente, pelos países da União Europeia e pelos Estados Unidos.

## Referências

SOARES, J. M. **Consumo hídrico da videira Festival sob intermitência de irrigação por gotejamento no Submédio São Francisco**. 2003. 309 f. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

SOUSA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. rev. atual. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 1).

## Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta, preencha o formulário de atendimento na Internet.

Clique no link para acessar o formulário:

<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/form.php?id=90000008>

•••

## Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas

Visite o site no seguinte endereço:

[www.embrapa.br/mais500p500r](http://www.embrapa.br/mais500p500r)



# ***Livraria Embrapa***

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

Para fazer seu pedido, acesse:  
**[www.embrapa.br/livraria](http://www.embrapa.br/livraria)**

ou entre em contato conosco  
**Fone: (61) 3448-4236**  
**Fax: (61) 3448-2494**  
**[livraria@embrapa.br](mailto:livraria@embrapa.br)**

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 [facebook.com/livrariaembrapa](https://www.facebook.com/livrariaembrapa)

 [twitter.com/livrariaembrapa](https://twitter.com/livrariaembrapa)

*Impressão e acabamento*  
***Embrapa Informação Tecnológica***

*O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme a certificação da Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.*



edição do livro *Fruticultura Irrigada*, da Coleção 500 Perguntas – 500 Respostas, pela Embrapa Semiárido procurou suprir demandas de produtores, agrônomos, profissionais vinculados à assistência técnica, agricultores familiares, empresários da agroindústria e estudantes do ensino médio e superior quanto ao manejo das principais fruteiras exploradas nas áreas irrigadas do Submédio do Vale do São Francisco, desde o preparo do solo à racionalização do uso de água de irrigação, controle de pragas e doenças, pós-colheita e comercialização.

A base do conteúdo são perguntas e questionamentos levantados junto a esse público durante eventos organizados pela Embrapa Semiárido e por meio das cartas e mensagens recebidas pelo seu Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC). Com este livro espera-se levar informações que incentivem e promovam o incremento da fruticultura no Submédio do Vale do São Francisco, pela melhoria nos índices de produtividade, aumento da renda das unidades produtivas e aproveitamento mais racional – e menos degradante – dos recursos naturais.