

MANUAL DO ALUNO

# DISCIPLINA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Módulo 7

República Democrática de Timor-Leste  
Ministério da Educação



## FICHA TÉCNICA

### TÍTULO

MANUAL DO ALUNO - DISCIPLINA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
Módulo 7

### AUTOR

ANTÓNIO ESPIGA PINTO

COLABORAÇÃO DAS EQUIPAS TÉCNICAS TIMORENSES DA DISCIPLINA

COLABORAÇÃO TÉCNICA NA REVISÃO

### DESIGN E PAGINAÇÃO

UNDESIGN - JOAO PAULO VILHENA  
EVOLUA.PT

### IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Centro de Impressão do Ministério da Educação, Juventude e Desporto

### ISBN

978 - 989 - 753 - 029 - 6

### TIRAGEM

50 EXEMPLARES

### COORDENAÇÃO GERAL DO PROJETO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE TIMOR-LESTE  
2013



## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Fruticultura I.....</b>   | <b>7</b>  |
| Apresentação.....  | 8         |
| Objetivos da aprendizagem .....  | 8         |
| Âmbito dos conteúdos.....  | 8         |
| <b>Introdução.....</b>   | <b>11</b> |
| <b>1. Importância e distribuição geográfica da Fruticultura.....</b>   | <b>12</b> |
| <b>2. Generalidades .....</b>  | <b>14</b> |
| 2.1. As fruteiras como plantas perenes .....   | 17        |
| 2.2. Período de atividade vegetativa anual.....  | 17        |
| 2.3. Órgãos de vegetação e frutificação .....  | 21        |
| 2.3.1. Árvores de folha caduca .....   | 25        |
| 2.3.2. Árvores de folha persistente.....   | 28        |
| <b>3. Poda .....</b>   | <b>29</b> |
| 3.1. Fundamentação .....   | 29        |
| 3.1.1. Definições de poda .....  | 31        |
| 3.2. Principais funções.....   | 33        |
| 3.3. Ferramentas de corte .....  | 34        |
| 3.4. Tipos de corte ou supressões e efeitos nas plantas: atarraque; desramação e atarraque sobre ramo lateral..... | 38        |
| 3.5. Técnica de execução dos cortes .....  | 41        |
| 3.6. Normas de segurança .....   | 42        |
| 3.7. Tipos de poda e efeitos nas plantas:.....   | 43        |
| 3.7.1. Poda de transplantação .....  | 43        |



|  |           |
|--|-----------|
| 3.7.2. Poda de formação.....   | 43        |
| 3.7.3. Poda de frutificação.....   | 48        |
| 3.7.4. Poda de rejuvenescimento .....  | 49        |
| 3.7.5. Poda de reconversão .....   | 50        |
| 3.8. Épocas de poda.....   | 50        |
| 3.8.1. Poda em Seco ou de Inverno .....  | 53        |
| 3.8.2. Poda em Verde ou de Verão .....   | 54        |
| 3.9. A cicatrização de feridas da poda .....                                     | 57        |
| 3.9.1. Aspectos fisiológicos .....   | 57        |
| 3.9.2. Métodos de tratamento .....   | 60        |
| <b>4. Propagação vegetativa.....</b>   | <b>62</b> |
| 4.1. Importância .....   | 62        |
| 4.2. Processos: Estacaria; mergulhia; alporquia; micropropagação e enxertia..... | 62        |
| <b>5. Fatores determinantes na instalação de um pomar.....</b>                   | <b>68</b> |
| 5.1. Sistemas culturais .....  | 72        |
| 5.2. Escolha do terreno.....   | 76        |
| 5.3. Adaptação do local .....  | 77        |
| 5.4. Plantação .....   | 78        |
| 5.4.1. Época de plantação.....   | 79        |
| 5.4.2. Técnica de execução .....   | 80        |
| 5.4.2.1. Alinhamento .....   | 83        |
| 5.4.2.2. Tutoragem .....   | 90        |
| 5.4.2.3. Poda de plantação .....   | 90        |
| 5.4.2.4. Fertilização.....   | 91        |
| 5.4.2.5. Rega .....  | 113       |



|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Atividade Prática .....</b> | <b>120</b> |
| <b>Exercícios .....</b>        | <b>121</b> |
| <b>Bibliografia .....</b>      | <b>124</b> |







# Fruticultura I

Módulo 7



### *Apresentação*

Pretende-se com este módulo lecionar os conceitos básicos de Fruticultura, fornecendo conhecimentos que possibilitem distinguir a importância na economia nacional, e a otimização da empresa agrícola, no contexto regional.

### *Objetivos da aprendizagem*

- Aplicar as principais técnicas de produção frutícola, adotando uma visão sistémica dos problemas bioecológicos;
- Listar as características fundamentais das espécies de maior interesse regional;
- Planificar a tecnologia cultural mais adequada a cada espécie;
- Utilizar criteriosamente os fatores de produção.

### *Âmbito dos conteúdos*

1. Importância e distribuição geográfica da Fruticultura
2. Generalidades
  - 2.1. As fruteiras como plantas perenes
  - 2.2. Período de atividade vegetativa anual
  - 2.3. Órgãos de vegetação e frutificação





3. Poda
  - 3.1. Fundamentação
  - 3.2. Principais funções
  - 3.3. Ferramentas de corte
  - 3.4. Tipos de corte ou supressões e efeitos nas plantas: atarraque; desramação e atarraque sobre ramo lateral
  - 3.5. Técnica de execução dos cortes
  - 3.6. Normas de segurança
  - 3.7. Tipos de poda e efeitos nas plantas:
    - 3.7.1. Poda de transplantação
    - 3.7.2. Poda de formação
    - 3.7.3. Poda de frutificação
    - 3.7.4. Poda de rejuvenescimento
    - 3.7.5. Poda de reconversão
  - 3.8. Épocas de poda
    - 3.8.1. De Inverno ou em seco
    - 3.8.2. De Verão ou em verde
  - 3.9. A cicatrização de feridas da poda
    - 3.9.1. Aspectos fisiológicos
    - 3.9.2. Métodos de tratamento
4. Propagação vegetativa
  - 4.1. Importância
  - 4.2. Processos: Estacaria; mergulhia; alporquia; micropropagação e enxertia
5. Fatores determinantes na instalação de um pomar
  - 5.1. Sistemas culturais
  - 5.2. Escolha do terreno
  - 5.3. Adaptação do local
  - 5.4. Mobilizações
  - 5.5. Plantação
    - 5.5.1. Época de plantação
    - 5.5.2. Técnica de execução
      - 5.5.2.1. Alinhamento



5.5.2.2. Tutoragem

5.5.2.3. Poda de plantação

5.5.2.4. Fertilização

5.5.2.5. Rega



# Introdução

Pode-se definir fruticultura como sendo um conjunto de técnicas e práticas agrícolas aplicadas adequadamente com o objetivo de explorar plantas que produzam frutos comestíveis, comercialmente. Segundo Tamaro (1936), fruticultura é a arte de cultivar racionalmente as plantas frutíferas.

A fruticultura é uma atividade com características bastante regionalizadas, o que faz com que, em cada região ocorra predominância do cultivo de uma ou outra espécie.

As frutas, como complemento alimentar, são de importância fundamental para o bem-estar da população, pois são fonte de vitaminas, sais minerais, proteínas e fibras indispensáveis ao bom funcionamento do organismo humano. Na Tabela 1 apresenta-se o valor nutritivo de algumas das principais frutas tropicais.

**Tabela 1** - Composição de algumas frutas por 100g de parte comestível

| FRUTA    | Cal. | Água<br>(g) | Prot.<br>(g) | Fibra<br>(g) | Cálcio<br>(mg) | Fósf.<br>(mg) | Ferro<br>(mg) | Vit.<br>(AUI) |
|----------|------|-------------|--------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Abacate  | 162  | 75,0        | 1,8          | 2,0          | 13             | 47            | 0,7           | 200           |
| Abacaxi  | 52   | 85,4        | 0,4          | 0,4          | 18             | 8             | 0,5           | 50            |
| Banana   | 87   | 75,4        | 1,2          | 0,6          | 27             | 31            | 1,5           | 270           |
| Caju     | 46   | 87,1        | 0,8          | 1,5          | 4              | 18            | 10,0          | 400           |
| Caqui    | 78   | 78,2        | 0,8          | 1,9          | 6              | 26            | 0,3           | 2500          |
| Coco     | 296  | 54,6        | 3,5          | 3,8          | 13             | 83            | 1,8           | -             |
| Figo     | 62   | 82,2        | 1,2          | 1,6          | 50             | 30            | 0,5           | 100           |
| Goiaba   | 69   | 80,8        | 0,9          | 5,3          | 22             | 26            | 0,7           | 260           |
| Laranja  | 42   | 87,7        | 0,8          | 0,4          | 34             | 20            | 0,7           | 130           |
| Limão    | 29   | 90,3        | 0,6          | 0,6          | 41             | 15            | 0,7           | 20            |
| Mamão    | 32   | 90,7        | 0,5          | 0,6          | 20             | 13            | 0,4           | 370           |
| Manga    | 59   | 83,5        | 0,5          | 0,8          | 12             | 12            | 0,8           | 2100          |
| Maracujá | 90   | 75,5        | 2,2          | 0,7          | 13             | 17            | 1,6           | 700           |



# 1. Importância e distribuição geográfica da Fruticultura

As principais fruteiras de clima subtropical são a bananeira, o cajueiro, o abacaxi, o mamoeiro, a mangueira, o maracujazeiro, o coqueiro, entre outras. São plantas de folhas persistentes, que necessitam de temperatura média anual entre 22 e 30°C; outras espécies necessitam de uma temperatura média anual na ordem dos 15 a 22 °C como o abacateiro, o cacaueiro, os citrinos, podendo algumas serem de folhas caducas; todas estas espécies apresentam menor resistência a temperaturas baixas podendo apresentar mais do que um período de frutificação.

O cultivo de plantas frutícolas caracteriza-se por apresentar aspectos importantes no contexto socioeconómico de um país, tais como:

- Utilização intensiva de mão-de-obra;
- Possibilita um grande rendimento por área, sendo por isso uma ótima alternativa para pequenas propriedades rurais;
- Possibilita o desenvolvimento de agroindústrias, tanto de pequeno como de grande porte;
- Contribui para a diminuição das importações;
- Possibilita aumento nas divisas com as exportações.

Existem, no entanto, problemas principais que são geralmente comuns a todas as espécies e regiões, como, por exemplo:

- Produção de variedades de qualidade, principalmente no que se refere à falta de controlo do material utilizado e fiscalização dos produtores, comerciantes, transportadores, entre outros;
- A comercialização é uma etapa muito pouco eficiente, ocorrendo muitas perdas das frutas antes de chegarem ao consumidor;
- Falta de transporte, armazenamento, assistência técnica e linhas de crédito compatíveis;
- Falta de informação e organização dos produtores, principalmente dos pequenos produtores;



- Falta de culturas adaptadas às condições locais;
- Mobilização inadequada do solo e da planta;
- Elevados custos de implantação e produção;
- Condições climáticas desfavoráveis em muitas regiões produtoras.

Das produções frutícolas timorenses o café, a noz-moscada e o coco são, talvez, as mais desenvolvidas e as que são exportadas.

O café constitui quase 80% das exportações não petrolíferas. A exportação anual é de 12.500 toneladas. Estima-se que cerca de 50.000 famílias são produtoras de café, que dele dependem para o seu sustento. As principais áreas de produção são Aileu, Ainaro, Bobonaro.

Outra cultura de rendimento que contribui para a economia de Timor-Leste é a noz-moscada, a qual é cultivada em seis distritos. A noz-moscada é cultivada sobretudo pelo seu óleo.

O coco é outra cultura de rendimento, com potencial para criar emprego, e ser vendida a nível internacional. Aproximadamente 60% das famílias timorenses possuem coqueiros. Outras culturas com potencial para exportação incluem o cacau, a pimenta-preta, o caju, as avelãs, o gengibre, o cravo-da-índia e a baunilha.



## 2. Generalidades

### Árvores e Arbustos

Numa perspetiva teórica podemos chamar **árvore** a todo o vegetal superior e lenhoso, com um caule (tronco) claramente diferenciado e fortemente lenhificado e **arbusto** a todo o vegetal com as mesmas características, de menor tamanho, em que o caule (tronco) não está claramente diferenciado e existem vários.

Na prática, as espécies lenhosas nem sempre são árvores ou arbustos, acontecendo que, em função de influências ecológicas ou intervenções do homem ou dos animais, adotam forma arbórea ou arbustiva.

### **Classificação das espécies arbóreas**

Não é fácil classificar claramente as espécies lenhosas. Evidentemente que poderíamos seguir as chaves botânicas sistemáticas, no entanto há que atender ao facto que, da perspetiva agrícola, essa classificação não tem interesse prático. Deste nosso ponto de vista interessa-nos, fundamentalmente, as espécies de carácter agronómico, isto é, cultivadas ou com um claro aproveitamento pelo homem.

Assim, podemos esclarecer, em função do seu carácter, a seguinte classificação:

- **Espécies de carácter florestal:** Inclui aquelas espécies que se reproduzem e desenvolvem naturalmente: **Coníferas** como os pinheiros, **frondosas caducifólias**, como o plátano, ou ainda, **frondosas de folha perene**, como o sândalo.

Espécies de coníferas potencialmente aptas para os solos de altitude da Região Tropical (adaptado para as Zonas de Vida Natural segundo Holdridge):

*Araucária cunninghamii*; *Araucária hunsteinii* (parcialmente); *Cunninghamia lanceolata*; *Cupressus lusitanica*; *Pinus caribaea* var. *bahamensis*; *Pinus caribaea* var. *caribaea*; *Pinus caribaea* var. *hondurensis*; *Pinus elliottii* var. *elliottii*; *Pinus elliottii* var. *densa*; *Pinus merkusii*; *Pinus keisya*; *Pinus oocarpa*; *Pinus strobus* var. *chiapensis*; *Pinus taeda*; *Taiwania cryptomerioides* (fig. 1).





Figura 1 - *Cupressus lusitanica* e *Pinus patula*

### Espécies Caducifólias

A *Sterculia foetida* ou **Ai nitas** em Tétum trata-se de uma árvore tropical, de folha caduca na época seca, e que aparece um pouco por todo o lado em Timor, menos nas terras mais altas e frias (fig. 2). Como requiere uma certa humidade no solo não se vê muito nas zonas mais secas da costa nordeste.

Os seus surpreendentes frutos tornam esta planta indicada para jardins, particularmente plantada isoladamente para que toda a sua beleza possa realçar.



Figura 2 - *Sterculia foetida*

### Espécies de Folha Perene

O *Santalum album* ou sândalo é uma árvore de folha **perene** e que pode crescer até aos 20 m (fig.3). Tem casca castanha escura, encarniçada, por vezes quase negra. As árvores novas apresentam a casca lisa mas nas velhas surgem rasgos mais ou menos profundos. As folhas são ovais a ovais - elípticas, verdes brilhantes e sem pelos. As flores são pequenas e vermelhas ou violetas e sem aroma. O fruto é uma pequena drupa com



cerca de 1 cm de diâmetro, vermelha, quase negra quando completamente madura. No centro encontra-se um caroço ou semente.

O borne (a zona do tronco que está sob a casca) é branco, leve e sem cheiro. O cerne é amarelo claro e fortemente aromático. A madeira tem grão fino, sem desenhos nem brilho.

Nomes vulgares do sândalo

Tétum: ai-kameli

Inglês: sandalwood, sandal tree

Português: sândalo, sândalo branco

Indonésio: cendana



Figura 3 - *Santalum album* ou ai-kameli

**Espécies de carácter ornamental** - Compõem este grupo as espécies utilizadas em jardinagem, ornamentação e paisagismo.

**Espécies fruteiras** - no nosso caso chamamos fruteiras ao complexo grupo de espécies cultivadas para a obtenção dos seus frutos; fundamentalmente este grupo inclui espécies de zona temperada - fria (macieira), espécies de zona temperada - quente (pessegueiro - ameixeira) e espécies de zona subtropical (citrinos, nespereira).

**Espécies tropicais e exóticas** - incluem todas aquelas espécies adaptadas ao ambiente natural das regiões tropicais, como é o caso de Timor - Leste.

Dentro desta classificação, interessa-nos especialmente o grupo das espécies fruteiras. A aplicação das técnicas agrícolas às espécies arbóreas constitui o que chamamos a Arboricultura; e dentro deste, o estudo do caso particular das espécies fruteiras constitui a arboricultura frutícola ou Fruticultura.





## 2.1. As fruteiras como plantas perenes

### FASES DE VIDA DAS FRUTEIRAS

Analisando a vida da árvore, do ponto de vista comparativo entre a produção e o crescimento vegetativo, podemos estabelecer cinco fases ou períodos bem diferenciados.

Juventude - neste período a planta possui uma vegetação exuberante e a produção é nula. Está em crescimento. A duração deste período depende da espécie e variedade, porta - enxerto e técnica de cultura: inclinação dos ramos, podas, nutrição mineral, etc.

Entrada em produção - quando, para além de um grande crescimento, a planta começa a florir e frutificar.

Plena produção - é o que podíamos chamar de idade adulta da árvore. Neste período, a árvore está plenamente equilibrada, mantendo um crescimento vegetativo normal, suficiente para renovar todos os anos a madeira produtiva para originar novas formações, e ao mesmo tempo mantendo também uma produção estável e continuada. É uma fase longa, cuja duração depende da espécie em si, e das técnicas culturais que se apliquem. Nesta fase, a árvore alcança o máximo de desenvolvimento e volume de copa.

Envelhecimento - O crescimento vegetativo é cada vez menos intenso, e ainda que a floração seja significativa, a frutificação é cada vez menor. Grandes zonas da copa das árvores não renovam a madeira ficando improdutiva e sem vegetação. Esta fase é progressiva, lenta e longa; e uma boa técnica de cultivo pode mantê-la durante um longo período de tempo em condições de aceitável produção à base de podas de rejuvenescimento e adubações intensas.

Decrepitude - são os últimos anos de vida da árvore. Praticamente não há crescimento, a floração e a frutificação diminuem até se anularem.

## 2.2. Período de atividade vegetativa anual

### Ciclo anual de desenvolvimento

#### Fenologia

A fenologia é o estudo das transformações que as plantas sofrem ao longo do ano, devido ao desenvolvimento dos diversos órgãos acompanhando a sucessão das estações.



Às diferentes fases de desenvolvimento dá-se o nome de estados fenológicos e considera-se que uma variedade atingiu determinado estado quando 50% dos órgãos de todas as árvores já o atingiram.

A figura 4 que ilustra os diferentes estados fenológicos do café. Nela pode observar-se que após o período de repouso das gemas dormentes nos nós dos ramos plagiotrópicos **(0)** ocorre aumento substancial do potencial hídrico nas gemas florais maduras, devido, principalmente, à ocorrência de um “choque” hídrico provocado por chuva ou irrigação. Nesse estágio, as gemas entumescem **(1)** e os botões florais crescem devido à grande mobilização de água e nutrientes **(2)**, estendem-se até a abertura das flores **(3)**, e posterior queda das pétalas **(4)**.

Após a fecundação, principia a formação dos frutos, fase denominada “chumbinho” **(5)**, quando os frutos não apresentam crescimento visível. Posteriormente, os frutos expandem-se **(6)** rapidamente. Atingindo o seu crescimento máximo, ocorre a formação do endosperma, ao qual se segue a fase de grão verde **(7)**, com a granação dos frutos. Para diferenciar o fim da fase 6 e início da 7 é necessário realizar um corte transversal em alguns frutos para se verificar o início do endurecimento do endosperma. A partir da fase “verde cana” **(8)** que caracteriza o início da maturação, os frutos começam a mudar de cor (verde para amarelo), evoluindo até ao estágio “cereja” **(9)**, e já se pode diferenciar a cultivar de fruto amarelo ou vermelho. A seguir, os frutos começam a secar **(10)** até atingir o estágio “seco” **(11)**.

No entanto, as fruteiras não apresentam todas o mesmo comportamento ao longo do ano. Assim, as árvores de fruto podem dividir-se em dois grupos: árvores de folha caduca e árvores de folha persistente.



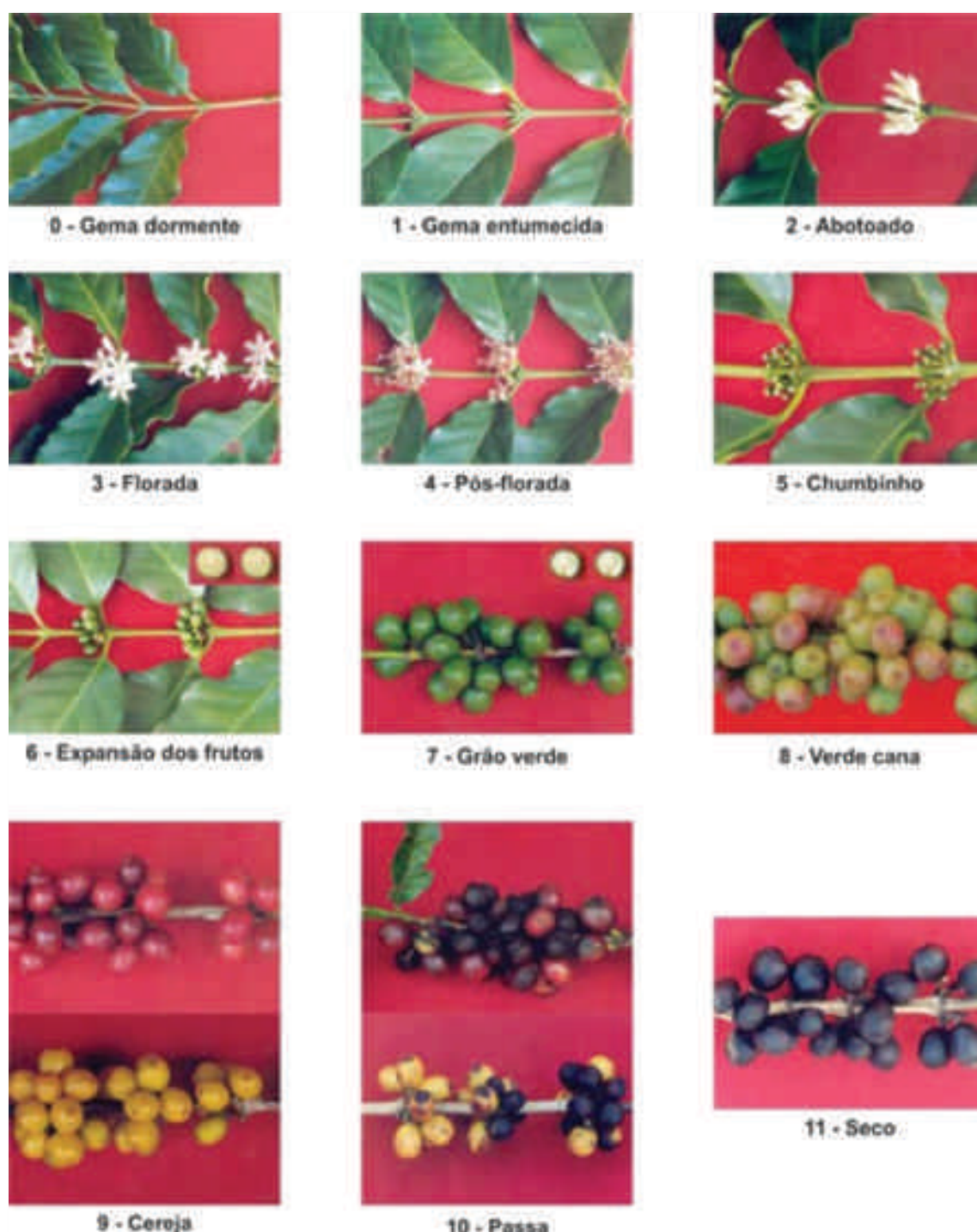


Figura 4 - Estados fenológicos do cafeeiro segundo Pezzopane *et al.* (2003)

### Árvores de folha caduca

Como exemplos podemos indicar todas as pomoideas e prunoideas. Têm um período de dormência que corresponde dum modo geral ao da época seca. Vai desde a paragem definitiva do crescimento ao principiar da atividade vegetativa; temos como exemplo a *Ai nitas* (*Sterculia foetida*) (fig. 5).





*Figura 5 - Inflorescência de Ai nitas (Sterculia foetida)*

Após este período dá-se a quebra da dormência e consequentemente o despertar da vegetação.

Podemos considerar dois modos de atuação da temperatura, sobre os gomos: as temperaturas menos elevadas quebram a dormência; as temperaturas mais elevadas favorecerem a evolução dos gomos depois da quebra da dormência.

A maior atividade vegetativa verifica-se nos períodos das temperaturas elevadas com maior percentagem de humidade.

À medida que vão crescendo os rebentos e as folhas, diminui a quantidade de reservas disponíveis e as plantas têm necessidade de elaborar matéria orgânica, recorrendo à fotossíntese, e absorvendo os sais minerais da terra. A planta passa a viver só da atividade da raiz e das folhas.

Quando os ramos param de crescer, a seiva elaborada passa a ser superior às necessidades de consumo da planta, logo começa a acumular-se sob a forma de reservas no caule e nas raízes.

Os ramos desenvolvidos nos períodos anteriores endurecem e as funções realizadas pelas folhas vão diminuindo até que estas mudam de cor e se desprendem da árvore. A planta entra num novo período de dormência.

### Árvores de folha persistente

Como exemplos, temos os citrinos (fig. 6).





Figura 6 - *Citrus aurantium*

O período de menor atividade vegetativa corresponde ao de dormência nas árvores de folha persistente. Não existe, nestas árvores, um verdadeiro período de dormência, uma vez que as folhas não param de elaborar.

A maior atividade vegetativa verifica-se no princípio da época quente. É durante este período que tanto os ramos como os frutos se desenvolvem mais.

### 2.3. Órgãos de vegetação e frutificação

#### Gomos

São estruturas especializadas existentes nos ramos e que, evoluindo, dão origem a ramos ou a flores. São constituídos por um meristema (cone vegetativo) sobre o qual assentam folhas rudimentares protegidas por escamas protetoras.

Os gomos localizam-se ou na extremidade do ramo ou lateralmente nos nós.

#### Classificação dos gomos:

##### 1 - Quanto à sua natureza (órgão que originam):

- **Gomos folheares, foliares ou olhos** - originam ramos e folhas (fig. 7).
- **Gomos florais ou botões** - só produzem flores (fig. 8).
- **Gomos mistos** - produzem ramos que possuem folhas e flores (fig.9).







*Figura 7 - Gomos folheares*



*Figura 8 - Gomos florais*



*Figura 9 - Gomos mistos*

2 - Quanto ao período de dormência:

- **Gomos prontos** - se desabrocham no mesmo ano em que se formam.
- **Gomos hibernantes** - se desabrocham no ano seguinte ao da sua formação.
- **Gomos dormentes** - se apenas desabrocham vários anos depois da sua formação ou não chegam mesmo nunca a desabrochar (fig. 10).



*Figura 10 - Gomos dormentes*



### 3 - Quanto ao local onde nascem:

- **Normais ou axilares** - os que nascem na axila das folhas (podem ser laterais ou terminais) (fig. 11 - A).
- **Adventícios** - os que nascem fora das axilas das folhas (fig. 11- B).



*Figura 11 - Gomos normais (A) e adventícios (B)*

### 4 - Quanto ao número existente:

- **Gomos solitários** - um só gomo na axila
- **Gomos agrupados** - quando há vários gomos na axila (colaterais se dispõem - se ao lado uns dos outros; se se agrupam na extremidade do ramo são chamados ramalhetes).

### 5 - Quanto à orientação em relação à copa:

- **Gomos internos** - se estão dirigidos para o interior da copa.
- **Gomos externos** - se estão dirigidos para o exterior da copa.
- **Gomos laterais** - se estão dirigidos para o lado.

## **Ramos**

Para que o agricultor possa realizar atividades de índole cultural como a poda e a empa deverá sempre, conhecer o local e o modo como se formam as flores e, conseqüentemente os frutos.

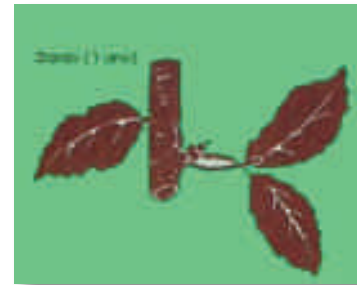
Há vários tipos de ramos, quanto à sua função:

- **Ramos de madeira** - apenas possuem gomos foliares pelo que só produzem unicamente ramos que poderão ser de madeira mas também dardos e esporões.
- **Dardos** - ramos de reduzido tamanho (2 a 3 cm) que terminam num gomo foliar, hibernante, a partir do qual se formam, no ano seguinte pequenos lançamentos com



gomos florais, se as condições nutritivas forem favoráveis. É fundamental para que o dardo evolua que produza 7 ou 8 folhas (fig. 12).

*Figura 12 - Dardo de 1 ano*



- **Esporões** - são ramos que resultam da evolução dos dardos. São curtos e possuem gomos florais (fig. 13).

*Figura 13 - Esporões com 3 anos*

Há dois tipos de esporões. Nuns o gomo terminal é sempre foliar, e produz todos os anos, um pequeno crescimento, formando-se os gomos florais nos nós nas axilas das folhas. Chama-se esporão reto, que pode atingir grandes crescimentos. Noutros o crescimento anual termina por gomo floral, e os gomos foliares são axilares, originando ramificações (dardos) pelos quais o esporão se prolonga. Origina-se assim, uma ramificação característica, e o esporão chama-se tortuoso.

- **Ramos mistos** - são ramos que apresentam gomos florais e gomos foliares, ou gomos mistos (fig. 14).



*Figura 14 - Ramos mistos de 1 ano*

- **Verdascas** - são ramos com algumas dezenas de centímetros com gomos axilares, às vezes alguns florais, e o gomo terminal floral. Constitui aquilo a que se pode chamar um esporão alongado.





- **Ramos ladrões** - são ramos formados a partir de gomos dormentes ou adventícios muito vigorosos e de direção vertical.
- **Rebentos, pâmpanos ou vergonteas** - são lançamentos que surgem dos gomos foliares ou mistos, enquanto são verdes e tenros. Depois de atempados, recebem o nome de ramos do ano.

### 2.3.1. Árvores de folha caduca

#### POMÓIDEAS (ex.)

##### PEREIRA

Os ramos que se destinam à frutificação são os dardos, os esporões e as verdascas. A frutificação realiza-se principalmente sobre os esporões de grande duração (15 e mais anos) que, quando idosos, se apresentam ramificados e irregularmente tortuosos. Nos ramos de madeira existem, por cada gomo axilar, dois gomos estipulares que se não vêm e só se desenvolvem quando o principal é destruído, ou o ramo é fortemente atarracado. Cada gomo floral dá origem a um número variável de flores (corimbos), podendo resultar várias peras presas no mesmo sítio e oriundas de um só gomo.

A figura 15 representa a evolução de um esporão de pereira até ao 5º ano, observado no período invernal.

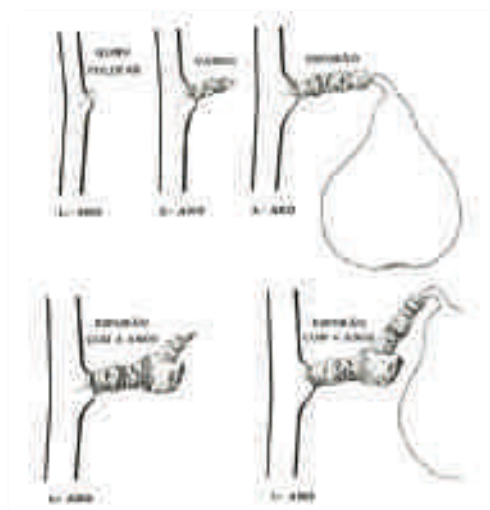


Figura 15 - Evolução de um esporão

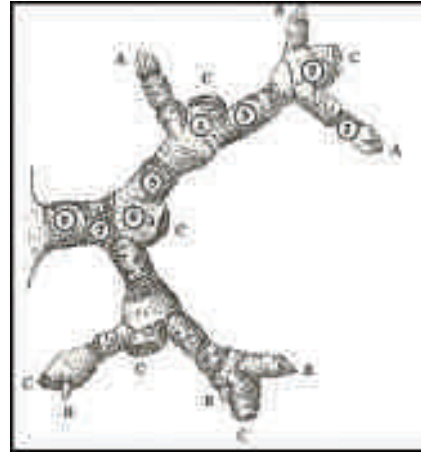


A figura 16 representa um esporão de pereira com 8 anos.

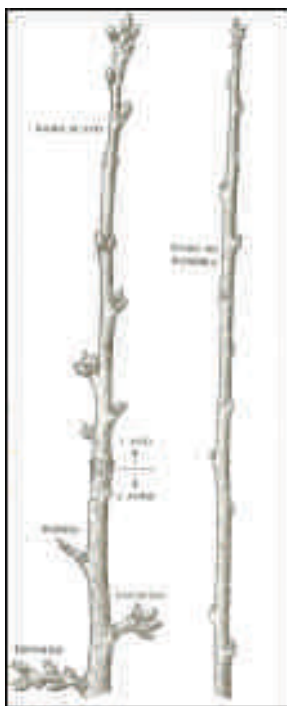
A - gomos florais

B- gomos folheares

C- cicatrizes deixadas pelos pedúnculos dos frutos



*Figura 16 - Esporão de pereira com 8 anos*



### MACIEIRA

Hábitos de frutificação semelhantes aos da pereira. Durante o período de dormência os gomos florais são mais difíceis de distinguir do que na pereira, o que dificulta a distinção entre ramos de madeira e mistos (fig.7).

Fatores diversos como o tratamento com certas hormonas, a idade, o vigor da planta e a natureza do porta-enxerto podem ocasionar alterações na distribuição e natureza dos gomos, nos ramos do ano. Os gomos florais dos esporões desabrocham mais cedo do que os dos ramos do ano.

*Figura 17 - Esporão de macieira*

### PRUNÓIDEAS

#### AMEIXEIRA

- Existem dois grandes grupos:

- ameixeiras americanas, japonesas e seus híbridos: frutificam sobre esporões e ramos mistos;
- ameixeiras europeias: frutificam apenas sobre os esporões e só raramente apresentam gomos florais nos ramos do ano.

Os ramos de madeira abundam nas variedades europeias e são muito raros nas variedades do tipo japonês e americano.



## AMENDOEIRA

Apresenta como órgãos de frutificação, esporões em ramalhete, verdascas e ramos mistos.

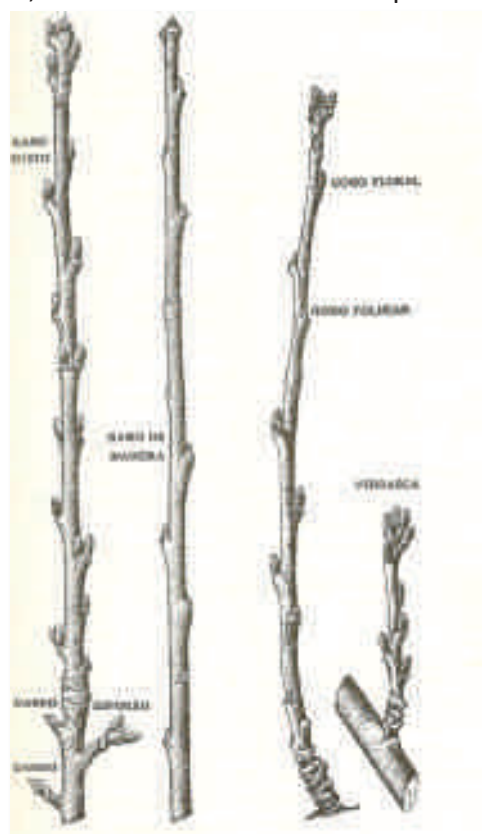
Os seus esporões, que lembram os do pessegueiro, apresentam gomos florais e alguns gomos folheares. Têm pequena duração, não indo além dos 5 anos; vivem menos do que os do damasqueiro. As verdascas que se apresentam com vários gomos florais têm uma frutificação muito apreciável e aparecem nos ramos com três e mais anos. A amendoeira emite ramos ladrões que na poda convém aproveitar para substituir ramos idosos e enfraquecidos. Os ramos essencialmente de madeira são pouco frequentes. Na amendoeira abundam os gomos dormentes que originam facilmente o aparecimento de ramos ladrões.

## PESSEQUEIRO

Possui como órgãos de frutificação, ramos mistos e esporões em ramalhete e verdascas. Estes esporões, que se encontram normalmente nos ramos de dois ou três anos, existem em pequeno número e têm vida muito curta (menor do que os da amendoeira). Os gomos florais são hibernantes como os folheares, mas são maiores e mais arredondados do que estes, encontrando-se sobre os ramos mistos do ano, sobre as verdascas e nos esporões.

Nos ramos do ano do pessegueiro que terminam sempre por um gomo folhear, podemos encontrar ao longo do seu comprimento gomos folheares e florais, solitários ou em grupo, situados no local correspondente à axila das folhas (fig.18).

O gomo floral dá origem a uma única flor sem qualquer folha.



*Figura 18 - Gomos folheares e florais*



O pessegueiro é uma árvore de média arborescência e relativamente de pequena duração. Os ramos da base da copa têm tendência para se desenvolverem mais fortemente do que os da zona cimeira pelo que o eixo central, quando existe, tende a enfraquecer podendo anular-se.

### 2.3.2. Árvores de folha persistente

#### LARANJEIRA, TANGERINEIRA E LIMOEIRO

Estas espécies frutificam a partir dos gomos mistos e dos gomos exclusivamente florais que se encontram nas axilas das folhas dos ramos com menos de um ano. Tanto os lançamentos emitidos por esses gomos mistos como gomos florais surgem normalmente no final do Inverno, princípio da Primavera, salvo influências particulares do clima ou desequilíbrios de ordem natural. Os lançamentos, emitidos pelos gomos mistos ao desenvolverem-se, apresentam logo botões florais nas axilas das novas folhas, sendo o gomo terminal floral o mais desenvolvido.

Os gomos exclusivamente florais, que se encontram nas axilas das folhas dos ramos do ano, originam normalmente um pequeno eixo com vários botões. No limoeiro as flores aparecem também em pequenos eixos nascidos em ramos de dois ou mais anos e nalgumas cultivares em várias épocas do ano, podendo assim encontrarem-se na mesma planta flores, frutos de diversos tamanhos e outros já maduros. A frutificação da laranjeira e da tangerineira realiza-se principalmente na zona exterior da copa, enquanto no limoeiro se encontra também no interior.

A figura 19 mostra um ramo de laranjeira mostrando gomos florais de formação pronta em lançamentos provenientes de gomos mistos hibernantes e de gomos florais simples.



Figura 19 - Gomos folheares e florais



## 3. Poda

### 3.1. Fundamentação

A arte de podar nasceu da irracional iniciativa de um burro e essa origem mui desse ramo da horticultura parece ter influenciado até hoje a evolução pouco esclarecida dos processos e métodos mundiais de poda. Contam-nos Portes & Ruysen (1884) que, segundo Pausânias, geógrafo e historiador grego, foi um jumento que, devorando os sarmentos de uma videira, deu aos nauplianos a ideia de podá-la (Inglez de Souza, 1986). Considera-se que cabras, ovelhas e burros foram os descobridores da poda e portanto são chamados de os pais da poda.

O conhecimento de algumas regras sobre a fisiologia vegetal em muito auxilia o podador. Ele fica sabendo porque se poda, o que se poda e quando se poda.

Os vegetais nutrem-se através das suas raízes, que retiram do solo sais minerais e água, necessários para o seu desenvolvimento e frutificação.

A absorção determina uma pressão de baixo para cima. A seiva também pode ter sua ascendência ligada à transpiração, pela ação da capilaridade, pela osmose, etc.

A poda não é uma ação unilateral. Ela vai ensinando quem a está praticando. Mas, para isso, é preciso respeitar o seu ritmo, entender e conhecer sua fisiologia, saber qual é o momento certo da intervenção. A poda baseia-se em princípios de fisiologia vegetal, princípios fundamentais que regem a vida das fruteiras. Um desses princípios mais importantes é a relação inversa que existe entre o vigor e a produtividade. O excesso de vegetação reduz a quantidade de frutos, e o excesso de frutos é prejudicial à qualidade da colheita. Assim, conseguimos entender que a poda, visa justamente estabelecer um equilíbrio entre esses extremos. Mas deve ser efetuada com extremo cuidado. Se efetuada no momento impróprio, ou de forma incorreta, a poda pode gerar uma explosão vegetativa muito grande, causando um problema ainda maior para o produtor. Baseando-se na hidráulica vegetal, estabelecem-se leis nas quais se baseiam as podas das plantas (Simão, 1998):

- O vigor e a fertilidade de uma planta dependem, em grande parte, das condições climáticas e edáficas.



- O vigor de uma árvore, como um todo, depende da circulação da seiva em todas as suas partes.
- Há uma relação íntima entre o desenvolvimento da copa e o sistema radicular. Esse equilíbrio afeta o vigor e a longevidade das plantas.
- A circulação rápida da seiva tende a favorecer o desenvolvimento vegetativo, enquanto a lenta favorece o desenvolvimento dos ramos frutíferos.
- A seiva, devido à fotossíntese, tende a dirigir-se para os ramos mais expostos à luz, em vez de se dirigir àqueles submetidos à sombra.
- As folhas são órgãos que realizam a síntese das substâncias orgânicas, e a sua redução debilita o vegetal.
- Há espécies que só frutificam em ramos formados anualmente, e outras produzem durante vários anos nos mesmos ramos.
- O aumento do diâmetro do tronco está em relação inversa com a intensidade da poda.
- O vigor das gemas depende da sua posição e do seu número nos ramos.
- Quanto mais severa a poda num ramo, maior é o seu vigor.
- A poda drástica retarda a frutificação. As funções reprodutivas e vegetativas são antagônicas.

Segundo Inglez de Souza, 1986:

- A circulação da seiva é tanto mais intensa quanto mais retilíneo for o ramo e quanto mais vertical for a sua posição na copa.
- Quanto mais intensa essa circulação, mais gemas se desenvolverão em produções vigorosas de madeira e, ao contrário, quanto mais embaraçada e mais lenta for a circulação da seiva, maior será a acumulação de reservas e, conseqüentemente, maior o número de gemas que se transformarão em botões florais.
- Cortada uma parte da planta, a seiva refluirá para as remanescentes, aumentando-lhes o vigor vegetativo. Assim, poda curta resulta sempre em ramos vigorosos, nos quais a seiva circulará com grande intensidade. As podas severas, portanto, têm geralmente a tendência de provocar desenvolvimentos vegetativos, retardando a entrada da planta em frutificação.



- Diminuindo a intensidade de circulação da seiva, o que ocorre após a maturação dos frutos, verifica-se uma correspondente maturação dos ramos e das folhas. Nesse período acumulam-se grandes reservas nutritivas, que são utilizadas para transformar as gemas foliares em frutíferas.
- A frutificação é uma consequência da acumulação de hidratos de carbono. Essa acumulação é maior nos ramos novos do que nos velhos, nos finos do que nos grossos.

Dos teoremas enunciados, pode-se concluir que as plantas frutíferas necessitam de modalidades bem diversas de poda, perfeitamente distintas umas das outras, em conformidade com a função que cada uma exerce sobre a economia da planta. A poda acompanha a planta desde a sua infância até à sua decrepitude. É, pois, natural que vá tendo diferentes funções, adequadas cada uma às diferentes necessidades da planta, que por sua vez variam com a idade.

Quando as plantas começam a diminuir a sua atividade fisiológica ou seja com a chegada do frio, é sabido que está chegando a hora correta de se fazer uso da tesoura de poda. Deve-se então preparar com antecedência as ferramentas como por exemplo: amolar as ferramentas, limpar as lâminas impregnadas de ferrugem por estarem guardadas desde o ano anterior, lubrificar a mola da tesoura e afiar o serrote. O ritual do corte está para começar.

### 3.1.1. Definições de poda

Podar vem do latim *putare*, que significa limpar, derramar.

Já Cândido de Figueiredo esclarece que podar equivale a “limpar ou cortar a rama ou braços inúteis das macieiras, árvores, etc.”.

Para Joaquim Rasteiro, citado por Inglez de Souza, 1986, “é o conjunto de cortes executados numa árvore, com o fim de lhe regularizar a produção, aumentar e melhorar os frutos, mantendo o completo equilíbrio entre a frutificação e a vegetação normal, e, também com o fim de ajudar a tomar e a conservar a forma própria da sua natureza, ou mesmo de a sujeitar a formas consentâneas com os propósitos económicos de sua exploração”.



Para Acerete a definição acadêmica de podar é “cortar ou tirar os ramos supérfluos das árvores, vides e outras plantas, para que frutifiquem com mais vigor”.

Bailey, citado por Inglês de Souza, diz na sua enciclopédia de horticultura que “poda é a remoção metódica das partes de uma planta com o objetivo de melhorá-la em algum aspecto para os interesses do cultivador”.

A poda é a arte e a técnica de orientar e educar as plantas, de modo compatível com o fim que se tem em vista (Simão, 1998).

Embora seja praticada para dirigir a árvore segundo o capricho do homem, a utilização da poda, em fruticultura, tem por objetivo regularizar a produção e melhorar a qualidade dos frutos. Embora possa ter apenas função estética, no embelezamento de relvados, cercas vivas, caramanchões, arvoretas e outros elementos da arquitetura paisagística.

É o conjunto de cortes executados numa árvore, com o objetivo de regularizar a produção, aumentar e melhorar os frutos, mantendo o completo equilíbrio entre a frutificação e a vegetação normal.

É a técnica e a arte de modificar o crescimento natural das plantas frutíferas, com o objetivo de estabelecer o equilíbrio entre a vegetação e a frutificação.

É a remoção metódica das partes de uma planta, com o objetivo de melhorá-la em algum aspecto de interesse do fruticultor.

A poda por si só, no entanto, não resolve outros problemas ligados à produtividade.

Ela é uma das operações, porém outras medidas são necessárias, tais como: fertilização adequada para corrigir possíveis deficiências nutricionais do solo, irrigação e drenagem para manter um nível adequado de humidade, controle fitossanitário para combate a doenças e pragas, afinidade entre enxerto e porta-enxerto, plantas autoférteis ou compatíveis, polinização, condições climáticas e edáficas favoráveis.

A importância de se podar varia de espécie para espécie, assim poderá ser decisiva para uma, enquanto para outra, ela é praticamente dispensável. As espécies podem ser agrupadas em relação à importância da poda da seguinte forma:

- Decisiva: Pessegueiro, figueira, nespereira.
- Relativa: Pereira, macieira, caquizeiro (diospireiro).
- Pouca importância: Citrinos, abacateiro, mangueira, nogueira.





Como regra geral para se saber se a poda é uma operação importante ou não, pode-se estabelecer que ela é tanto mais necessária quanto mais intensiva for a exploração frutícola e, inversamente menor a sua importância quanto mais extensiva for a cultura (Inglez de Souza, 1986). Esta importância da poda está também diretamente relacionada com o objetivo da exploração, ou seja, que tipo de produto o mercado exige; pois com a poda pode-se melhorar o tamanho e a qualidade dos frutos.

O podador deverá fazer uso dos seus conhecimentos e habilidades, onde um gesto seguro reflete a convicção de quem acredita que a interferência humana é imprescindível para modelar um pomar. Na natureza, as plantas crescem sem qualquer modelamento, buscam sempre a tendência natural de crescerem em direção à luz, tomando a forma vertical, e com isso perdem a regularidade de produção.

Para que a poda produza os resultados esperados, é importante que seja executada levando-se em consideração a fisiologia e a biologia da planta e seja aplicada com moderação e oportunidade.

Alguns fatores que influenciam a poda:

- Solo
- Clima
- Porta-enxerto
- Compasso
- Afinidade da enxertia
- Nutrição
- Sistema cultural
- Produção do ano anterior
- Idade do pomar
- Órgãos de frutificação

### *3.2. Principais funções*

Segundo Inglez de Souza (1986) os sete objetivos principais da poda são:

- 1º- Modificar o vigor da planta;
- 2º- Produzir mais e melhores frutos;
- 3º- Manter a planta com um porte conveniente para os tratamentos e manuseio;



- 4º- Modificar a tendência da planta em produzir mais ramos vegetativos que frutíferos ou vice-versa;
- 5º- Conduzir a planta a uma forma desejada;
- 6º- Suprimir ramos supérfluos, inconvenientes, doentes e mortos;
- 7º- Regular a alternância das safras, de modo a obter anualmente colheitas médias com regularidade.

Por que é necessário o recurso da poda? Não é verdade que, no seu estado selvagem, as plantas não são podadas e, apesar disso, se desenvolvem em perfeitas condições? Esta pergunta é formulada muitas vezes, mas, de facto, a natureza tem o seu próprio método de poda. Os ramos pequenos desprendem-se naturalmente e os ramos finos, as folhas e as flores morrem e caem. Vagarosa mas continuamente, todas as plantas sofrem um processo de renovação natural. Pela poda não fazemos mais do que acelerar, embora parcialmente esse processo normal (Brickell, 1979).

### 3.3. Ferramentas de corte

#### Instrumentos utilizados na poda

Não existe um bom podador sem uma boa ferramenta, isto é, a apropriada, a limpa, a afiada e lubrificada. Não considerando os casos especiais e raros, três ferramentas são indispensáveis ao podador: **tesoura de poda**, **serrote de podar** e a **decotadeira**. Porém, inúmeros são os instrumentos e ferramentas do podador utilizados na execução das diferentes modalidades de poda, alguns muito simples como o **canivete de poda**, até ao **machado**, à **foice** e a **serra grande** ou trançadeira. Existem também instrumentos especializados como **tesouras para desbaste de cachos de uva**, **alicate para incisão e anelamento**, etc. (Inglez de Souza, 1986).

#### Canivete

O canivete de poda é um instrumento tradicional usado na poda de formação, normalmente a nível de viveiro, cortando ramos e hastes até 5mm de diâmetro; serve também como auxiliar para cortar os fios de condução, empregues em suportes de plantas, assim como em trabalhos ligados à enxertia (fig. 20).





*Figura 20 - Canivetes de podar*

### **Tesoura**

A tesoura de poda é a ferramenta típica do podador, servindo para os diversos tipos de poda. É empregue para cortar ramos com diâmetro até 1,5cm (além desse limite convém empregar o serrote de poda). Existem diversos tipos de tesoura adaptados às exigências do trabalho.

Podar plantas e flores de haste mais frágil, como aquelas que são cultivadas em pequenos vasos ou canteiros, pode parecer fácil. No entanto é necessário que se tome alguns pequenos cuidados para não estragar a beleza da espécie com uma poda mal feita.

Para este delicado trabalho é sempre utilizada uma tesoura pequena, que se assemelha a um alicate com lâminas nas extremidades (fig. 22). Para usá-la, é preciso posicioná-la corretamente no lugar onde se pretende cortar e apertar o cabo da ferramenta delicadamente, recordando que está a retirar uma haste, que mais tarde será colocada num vaso com água (fig. 21). O corte deve ser feito na diagonal para facilitar a absorção da água e sais minerais que serão conduzidos ao resto da planta.



*Figura 21 - Maneio correto da tesoura*



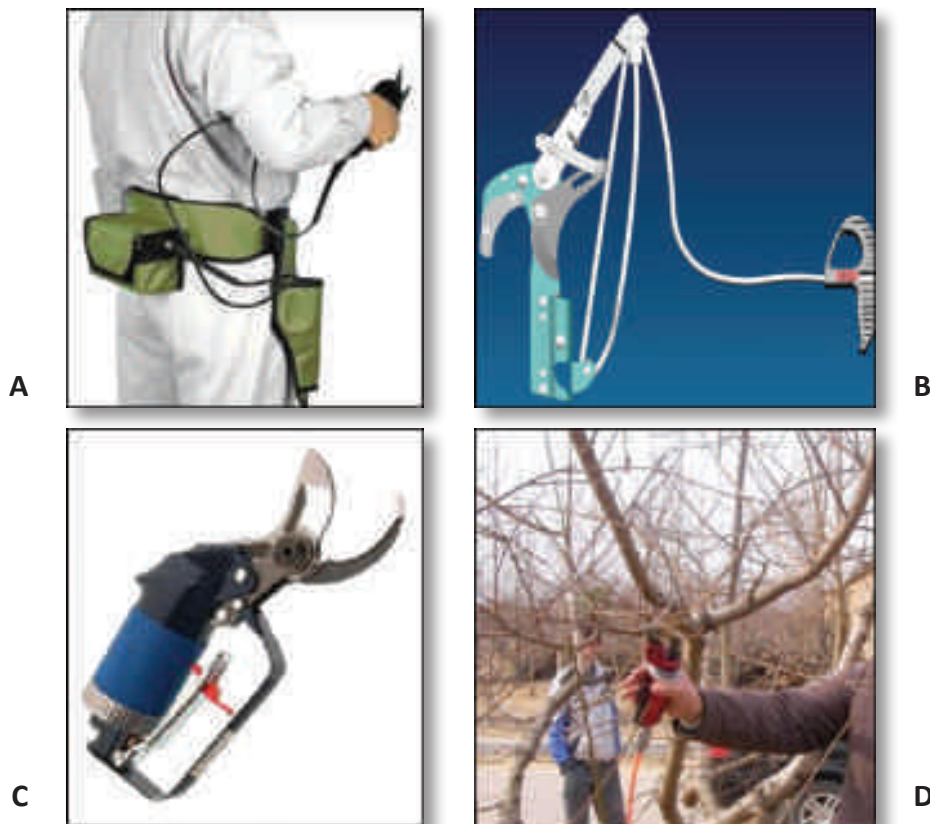
Não se esqueça de verificar sempre se a tesoura está bem afiada, pois de contrário esta poderá machucar a planta.

Existem no mercado tesouras para poda simples que podem ser reguladas de acordo com o trabalho que será realizado, podendo ter a escolha de apertar ou deixar mais larga a pressão da lâmina (fig. 22.).



*Figura 22 - Diferentes tipos de tesouras de poda*

Também existem tesouras elétricas, com adaptações especiais para ramos de difícil acesso e pneumáticas. São usadas para trabalhos mais extensos, pois são mais eficazes e menos cansativas (fig. 23 A).



*Figura 23 - Tesouras elétricas (A), com adaptações para ramos de difícil acesso (B), tesoura pneumáticos (C) e modo de utilização (D)*



### Serrotes

Os serrotes são utilizados para os trabalhos mais difíceis, como a poda de galhos. Há no mercado serrotes especiais para jardim com modelos menores, que muitas vezes são até dobráveis. Para podar os ramos menos grossos é possível usar as tesouras, que são até mais práticas, mas para remover ramos maiores, as tesouras não são muito eficientes, sendo mais indicado o uso do serrote.



*Figura 24 - Serrote simples*

Não há segredos para a utilização deste tipo de ferramenta: o processo é o mesmo dos serrotes convencionais.



*Figura 25 - Como se deve utilizar o serrote e proteções do mesmo*

Outros instrumentos são:

- Poda e machada (fig. 26 ).



*Figura 26 - Poda e machada*





*Figura 27 - Tesoura de braços compridos e sua utilização*



*Figura 28 - Serra elétrica com bateria recarregável*

### *3.4. Tipos de corte ou supressões e efeitos nas plantas: atarraque; desramação e atarraque sobre ramo lateral*

#### EXECUÇÃO DAS PODAS

Como foi dito, é importante antes de empunhar qualquer instrumento de poda conhecer bem a fruteira a ser podada, sua fisiologia e seu estado nutricional e sanitário, o objetivo da exploração, a época em que deve ser realizada a poda, que tipo de poda e em que intensidade deve ser praticada, para que se tenha êxito nessa operação.

A poda de um ramo pode ser por supressão, ou seja, pela eliminação desse ramo pela base, e por rebaixamento, quando apenas se aparar esse ramo em comprimento.

Na supressão de ramos grossos, feita naturalmente com o serrote, o corte deve ser bem rente à base do ramo e inclinado.

Um corte ideal e preciso, é realizado de uma só vez, deve observar uma inclinação de 45 graus aproximadamente, no sentido oposto ao da gema mais próxima, o que evita a acumulação de água, que poderia causar o apodrecimento do ramo e aparecimento de fungos. Assim cortes de espessura maior que 3,0 cm devem ser protegidos com pastas cicatrizantes à base de cobre.



Várias fruteiras requerem podas especiais (sejam de formação ou de frutificação) como por exemplo o pessegueiro e a figueira, entre várias outras.

Os cortes devem ser feitos de preferência duma só vez, ficando com uma superfície lisa e inclinada, a fim de facilitar a cicatrização e contrariar as infecções que provocam a cárie. É por isso preferível cortar-se tudo o que se possa com a tesoura e só empregar o serrote quando aquela não puder atuar.

Na figura os casos A, B, C, D e E mostram supressões de ramos mal feitas, devido às más situações e direções dos cortes. O caso F mostra uma supressão bem feita.

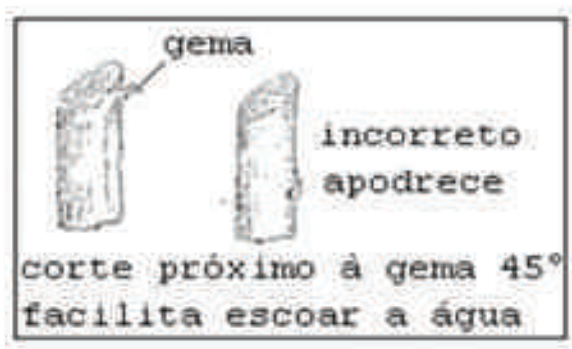


Nas feridas grandes, efetuadas nas árvores de difícil cicatrização, convém que sejam protegidas com produtos adequados para evitar que os tecidos se contaminem e comecem a destruir-se.

*Figura 29 - Corte de ramos grossos*

#### Como efetuar os cortes:

1. O corte deve ser sempre acima de um gomo vegetativo, pois se ficar um tronco acima do gomo, este apodrecerá, podendo comprometer toda a planta.



*Figura 30 - Corte correto e incorreto*

2. O corte deve ser sempre feito inclinado para facilitar o escoamento da água, em bisel de 45°, para fora do gomo.







Figura 31 - Corte em bisel a 45°

Por motivos económicos, só se pincelam as áreas dos cortes com produtos especiais (elastómeros, alvaiade, calda bordalesa, fitilho, mastique etc.), em caso de ramos grossos de árvores de alto valor.

Essa operação tem que ser feita com muito critério pois embora proteja o local contra infeções, atrasa muito o tempo de cicatrização, o que às vezes aumenta o risco do aparecimento de infeções.

Recordando com a poda procura eliminar-se os ramos:

- ladrões;
- verticais que obstruem a copa;
- cruzados que se roçam;
- pendentes inadequados (fig. 32).

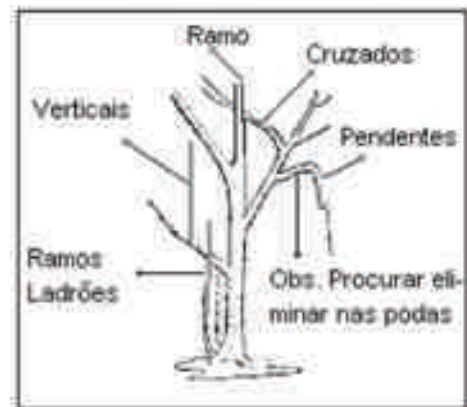


Figura 32 - Ramos que se pretendem retirar com a poda



Na poda de ramos de maior diâmetro, a sequência operacional correta é a que se segue (fig. 33):

Figura 33 - Sequência correta de poda em ramos de grandes dimensões





### 3.5. Técnica de execução dos cortes

Para perfeita execução da poda, é necessário um conhecimento da posição, distribuição e função dos ramos, das gemas e da circulação da seiva.

As raízes das fruteiras extraem do solo a água, contendo esta, em solução, os sais nutritivos que alimentarão a planta. Tal solução constitui a SEIVA BRUTA, que sobe pelos vasos condutores localizados no interior do tronco e se dirige até as folhas. Nestas e em presença de luz e perdendo água por transpiração, a seiva bruta passa por diversas transformações, tornando-se SEIVA ELABORADA.

A seiva circula por toda a planta, sempre fluindo para as partes mais altas e mais iluminadas da árvore, razão pela qual os ramos mais vigorosos são aqueles que conseguem posicionar-se melhor na copa e têm uma estrutura mais retilínea, o que favorece a sua circulação. A seiva, circulando pela periferia da planta, alimenta todos os órgãos e determina o seu crescimento e evolução. Ela é responsável pelo: desenvolvimento das raízes, crescimento dos botões florais, aumento dos ramos, folhas, gomos e frutos. É por isso também que, o crescimento da planta tende sempre a concentrar-se nas extremidades dos ramos, o que se denomina de Dominância Apical. Quando eliminada, através da poda, ocorre uma melhor redistribuição da seiva, favorecendo o aparecimento lateral de gomos.

A circulação rápida da seiva tende a favorecer desenvolvimento vegetativo, enquanto a lenta favorece o desenvolvimento de ramos frutíferos e essa circulação é em função da estrutura da planta. Quanto mais retilínea, mais rápida a seiva circulará.

No início do seu desenvolvimento, as fruteiras gastam toda a seiva elaborada no seu próprio crescimento. Porém, após um certo tempo, variável de espécie para espécie, a planta atinge um bom nível de desenvolvimento como: tronco forte, copa expandida e raízes amplas, a planta já fotossintetiza intensamente e começa a aparecer sobras de seiva elaborada, que serão armazenadas na planta, em forma de reservas. Quando essas reservas atingem uma suficiente quantidade, tem início a frutificação, pois as reservas de seiva elaborada são invertidas ou gastas na transformação das gemas vegetativas em gemas frutíferas, que darão as futuras flores e frutos. Com esse desvio para a frutificação, cessa quase completamente o crescimento das raízes e da copa (Inglez de Souza, 1986).



### 3.6. Normas de segurança

Mas seja qual for a situação, há uma medida de extrema importância sem a qual é muito difícil conseguir padrões aceitáveis de segurança e saúde no trabalho. Estamos a falar da informação e formação dos trabalhadores, a propósito das tarefas a executar e dos equipamentos e produtos a utilizar, com vista a que se sintam empenhados na melhoria das suas condições de trabalho.

Contudo, os riscos mais sérios e difíceis de controlar têm a ver com ritmos de trabalho e tarefas quase sempre repetitivas, que frequentemente dão origem a perturbações músculo-esqueléticas, de diversa gravidade e lenta recuperação. O que, em termos de prevenção, passará pela adoção de posturas corretas e de imprescindíveis pausas de trabalho para evitar, entre outro malefícios, os cortes nas mãos e dedos provocados pelas lâminas das tesouras de poda, particularmente se forem pneumáticas (fig. 34).



*Figura 34 - Luvas de malha para proteger as mãos*

As Tesouras de poda devem encontrar-se sempre bem afiadas e lubrificadas, até para minorar esforços inadequados, e por essa via também, o risco de tendinites, normalmente associadas a tarefas repetitivas.

As tendinites, neste caso, são devidas à maior ou menor pressão da mão repetidamente exercida sobre a tesoura que, por sua vez, deverá apresentar uma configuração ergonómica, de modo a favorecer uma utilização correta.

Na poda em altura, dever-se-á utilizar como método diferenciado de trabalho em árvores, a técnica de “corda e cintos de segurança.”



*Figura 35 - Poda em altura*



Este método de corda e cintos de segurança permite trabalhar em praticamente qualquer área ou terreno, seja transitável ou não, sem danificar a vegetação ao redor e com o maior cuidado na integridade física das pessoas e da propriedade. O operador Escala a árvore pelo caule, movimentando-se sobre os ramos das árvores, utilizando técnicas específicas de arborismo.

### *3.7. Tipos de poda e efeitos nas plantas:*

#### *3.7.1. Poda de transplantação*

A Poda de transplantação pode ser considerada como uma poda de educação, sendo executada normalmente no viveiro, com o objetivo de formar plantinhas com porte, altura e ramificações bem distribuídas. Consiste em deixar uma haste única, comum em macieira e pereira, onde todas as ramificações laterais são eliminadas no viveiro. Já em espécies que formam uma copa maior como os citrinos, a goiabeira e o caquizeiro (diospireiro), a nova planta é podada de modo a ter já distribuídos no tronco três a quatro ramos espaçados entre si 3 a 5 cm.

No sentido mais restrito do termo considera-se apenas a poda realizada por ocasião do transplante, antes da nova planta ser enterrada no local definitivo. Faz-se eliminando as ramificações excessivas e, de acordo com a espécie e a forma de copa que se deseja, deixa-se três a quatro ramos bem distribuídos e fazendo o desponde de ramos longos, com o cuidado de executar o corte deixando uma gema vegetativa voltada para fora da copa inicial. Cortam-se também as raízes muito longas, quebradas e tortas, buscando o equilíbrio entre a copa e o sistema radicular.

#### *3.7.2. Poda de formação*

##### **Poda de formação - poda de condução**

Tem por fim proporcionar à planta uma altura de tronco (do solo às primeiras ramificações da copa) e uma estrutura de ramos adequados à exploração frutícola. Se a poda de formação for correta, a copa se disporá com harmonia, simetricamente, proporcionando uma distribuição equilibrada da frutificação, com arejamento e iluminação convenientes. Durante este período as intervenções têm como objetivo formar o esqueleto da árvore



com os ramos bem distribuídos e bem inseridos, de modo a proporcionarem uma boa resistência mecânica e a suportarem o peso das futuras colheitas permitindo uma fácil e cómoda execução dos trabalhos culturais (mobilização do solo, rega, tratamentos, colheitas, etc.)

A poda de formação propriamente dita será executada após o estabelecimento da fruteira no campo. Normalmente conduz-se a planta com três ou quatro pernadas formadas a partir de um metro de altura, permitindo daí em diante que as ramificações das gemas laterais preencham os vazios da copa, assumindo assim a forma de copa desejada para cada espécie frutífera em particular.

As formas das árvores podem ser naturais ou artificiais. As naturais têm o seu emprego nas espécies de folhas persistentes (citrinos, mangas, abacates, cajus, etc.) quando praticamente não há necessidade de intervenção do homem, devido ao hábito de vegetação e frutificação dessas plantas. Porém, as espécies de folha caduca, dada a formação de suas gemas frutíferas, exigem podas anuais para maior rendimento. Essas plantas adquirem, portanto, por meio de podas constantes, formas artificiais (Simão, 1998).

### Sistemas de condução associados à poda de formação:

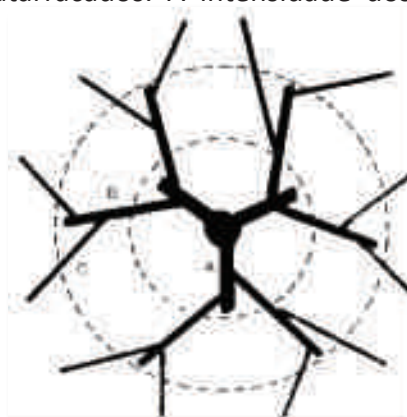
#### - Eixo guarnecido ou eixo central revestido

Inicia-se a poda, após a plantação da vareta do ano, a 60 ou 80 cm do solo. Para evitar que a copa venha a inserir-se muito perto do solo podem cegar-se os olhos da vareta abaixo dos 50 cm.

No ano seguinte, dos lançamentos conseguidos o terminal deixar-se-á como guia e será atarracado a uma altura varável que pode ir até um metro, em relação ao corte anterior. Dos restantes lançamentos deixamos apenas 3 a 5 que constituirão o primeiro andar da pirâmide. Estes lançamentos devem ser atarracados. A intensidade dos atarraques é inversamente proporcional ao vigor dos lançamentos.

No ano seguinte formar-se-á novo andar (fig. 36).

*Figura 36 - Poda de formação vista de cima: a) pernada; B) braços; C) ramos. Fonte: Simão (1998)*



### - Palmeta regular

Este tipo de condução apresenta vantagem em relação à mecanização. Começa-se por atarracar a vareta a 60 - 70 cm após a plantação. Dos restantes escolhem-se dois, bem orientados no sentido das linhas de plantação, passando a constituir o primeiro andar. Estes lançamentos não são atarracados. No ano seguinte procede-se da mesma forma para o andar seguinte. Desta forma fazem-se quatro andares, altura em que a guia é atarracada sobre o último andar. É a forma de condução da planta de modo que os ramos sejam distribuídos opostamente em série, de dois em dois. Os andares devem distar uns dos outros 0,6 a 1m.

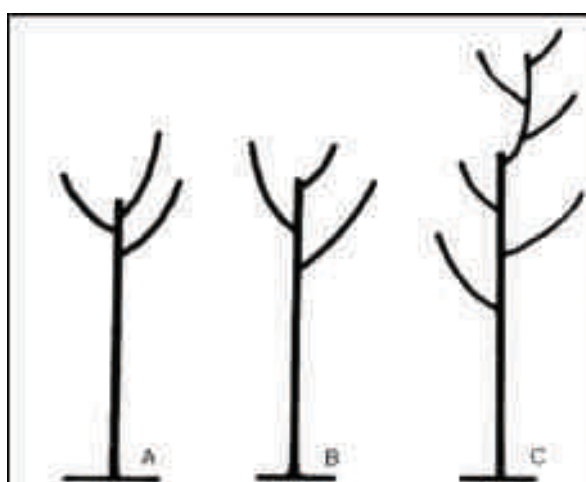
A condução em palmeta pode ser de diversos tipos: U simples, U duplo, candelabro, verrier, ramos horizontais, ramos oblíquos e ramos arqueados.

### - Vaso modificado

O vaso modificado é o sistema de condução que substitui o vaso clássico e é o mais usado nas prunóideas. Na altura da plantação atarraca-se a vareta a cerca de 70 cm do solo.

No 2º ano escolhem-se três ramos bem formados, dispostos para que a projeção das suas extremidades seja a de um triângulo equilátero; são depois atarracados a cerca de 25 a 50 cm conforme o seu vigor ou a situação e os restantes ramos são eliminados.

No ano seguinte suprimem-se os lançamentos das pernadas que estão dirigidas para o interior da copa ou de qualquer modo mal orientadas, e deixam-se alguns escolhidos entre os melhores de cada pernada, os quais atarracamos conforme o seu vigor.



*Figura 37 - Poda de formação na forma de vaso (A e B) e vaso modificado (C).*

*Fonte: Simão (1998)*





A forma de vaso é bastante simples e a que menos contraria os hábitos da planta. Como exemplo apresenta-se a poda da mangueira (figs. 38, 39 40, 41 e 42).

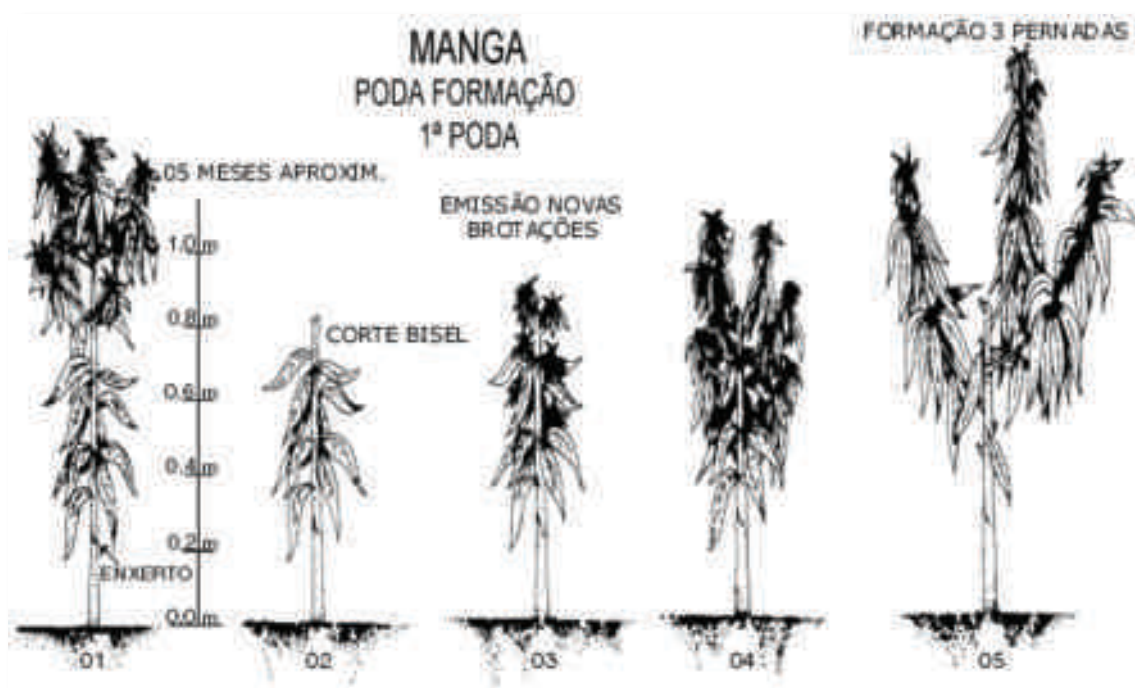


Figura 38 - Poda de formação na mangueira, 1ª poda. Desenho: Embrapa Semi-Árido

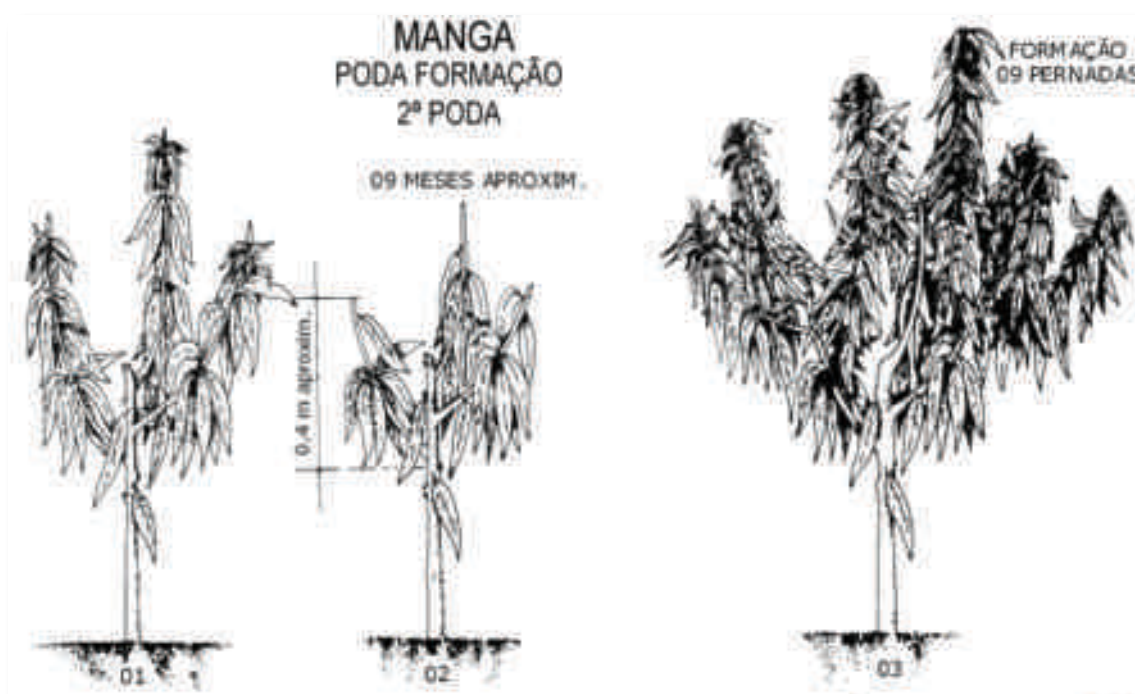


Figura 39 - Poda de formação na mangueira, 2ª poda. Desenho: Embrapa Semi-Árido





Figura 40 - Mangueira após a 1ª poda de formação. Foto: Embrapa Semi-Árido



Figura 41 - Mangueira após a 2ª poda de formação. Foto: Embrapa Semi-Árido

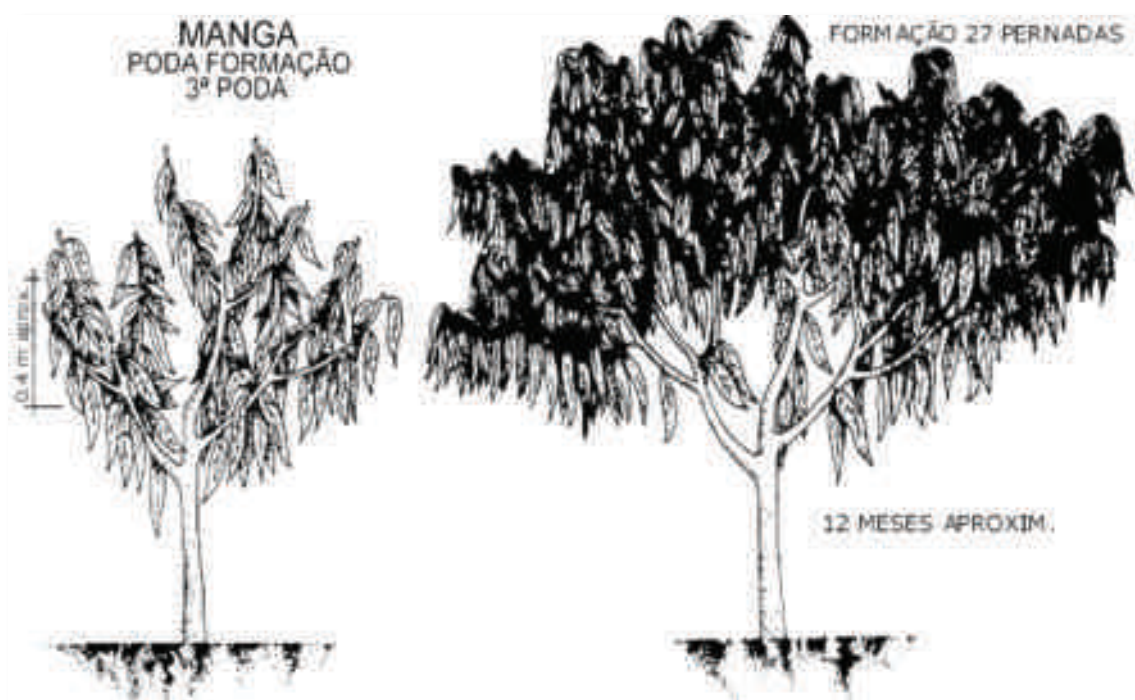


Figura 42 - Poda de formação na mangueira, 3ª poda. Desenho: Embrapa Semi-Árido



A partir da quarta poda, o corte deverá ser feito acima do nó, em tecido lenhificado, com tratamento dos ramos podados com fungicida, selecionando-se três ramos voltados para a parte externa da copa. Essa fase é atingida pela planta entre 2,5 e 3 anos de idade (fig. 43).



*Figura 43 - Mangueira após a 4ª poda de formação. Foto: M<sup>a</sup> Aparecida do Carmo Mouco*

### 3.7.3. Poda de frutificação

#### **Poda de frutificação - período de frutificação**

A poda de frutificação é iniciada após a copa da planta encontrar-se formada. Tem por fim regularizar e melhorar a frutificação, quer refreando o excesso de vegetação da planta, quer pelo contrário, reduzindo os ramos frutíferos, para que haja maior intensidade de vegetação, evitando-se, dessa maneira, a superprodução da planta, que baixa a qualidade da fruta e acarreta a decadência rápida das árvores. Desse modo, a poda de frutificação é a controladora da produção, uniformizando-a, regularizando-a, dando-lhe mais qualidade e mais consistência. Geralmente as plantas de clima temperado necessitam deste tipo de poda, de entre elas podem citar-se: figueira, macieira, marmeleiro, pessegueiro, videira, entre outras fruteiras.

A poda de frutificação, atuando sobre toda a copa tem como principais finalidades:

- Proporcionar uma boa distribuição da ramagem na copa e conseqüentemente uma boa distribuição das folhas e dos frutos.





- Proporcionar a monda, os tratamentos contra as pragas e doenças e a colheita dos frutos.
- Proporcionar colheitas regulares, com frutos de tamanho apreciável e de boa qualidade.

A poda neste período tem como objetivo manter a árvore em frutificação o maior número de anos possível.

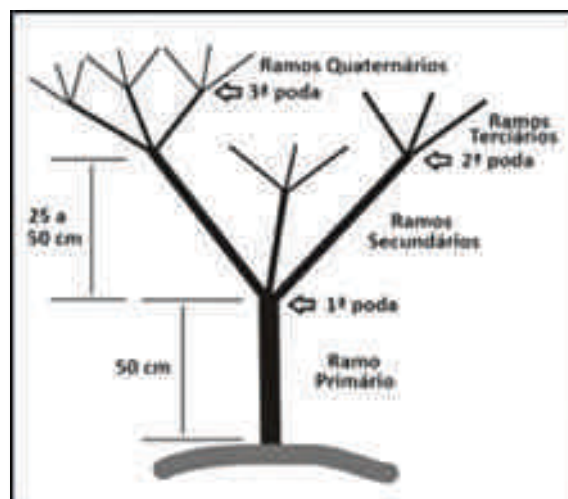


Figura 44 - Poda de frutificação

### 3.7.4. Poda de rejuvenescimento

#### Poda de rejuvenescimento - árvores envelhecidas

Tem por fim livrar as plantas frutíferas dos seus ramos doentes, com pragas, improdutivo e decrépito ou, se mais energicamente executada, reformar inteiramente a copa, renovando-a a partir das ramificações principais, eliminando focos de doenças e de pragas, reconstituindo a ramagem já estéril, reativando assim a produtividade perdida. Esse tipo de poda radical é frequentemente usado no transplante de grandes árvores frutíferas adultas e no rejuvenescimento de pomares abandonados, mas de vigor ainda razoável, apresentando troncos íntegros. É ainda o tipo de poda que se aplica às fruteiras intensamente parasitadas por brocas, cochonilhas, ervas-de-passarinho, algas, fungos, ácaros e outras pragas e moléstias da parte aérea, mas cuja eliminação se justifique, por se tratar de plantas de valor. Normalmente são cortadas as pernadas principais, a 40 cm do solo e com isso, deve-se iniciar o processo de formação da planta novamente. Esses



cortes são maiores no inverno, e logo após, recomenda-se a aplicação de uma pasta fungicida, normalmente cúprica, no local do corte o que facilita a cicatrização e minimiza o efeito do ataque de fungos.

Neste período as intervenções têm por fim obtenção de madeira nova.

### *3.7.5. Poda de reconversão*

Trata-se de uma prática que não tem muito uso, isto é, só se pratica em casos extremos, pois se todas as outras podas forem conduzidas corretamente esta nunca será necessária. Para melhor compreender basta dar um exemplo simples: Uma fruteira já velha e cuja produção praticamente terminou, poderemos proceder a uma poda excessiva e permitindo assim ainda uma vida produtiva mais longa, mas sempre de curta duração, na europa mediterrânea faz-se em alguns casos este tipo de poda e estas acabam por ser utilizadas com plantas ornamentais, no entanto há que ter muito cuidado pois podemos levar à morte da própria planta (fig. 45).



*Figura 45 - Poda radical*

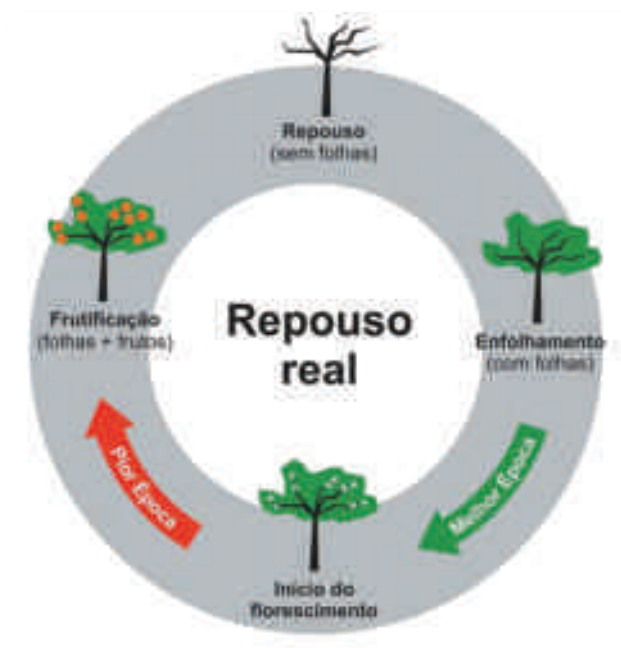
### *3.8. Épocas de poda*

A época ideal de poda varia com o padrão de repouso de cada espécie. Nas espécies utilizadas na arborização urbana, podem ser reconhecidos três diferentes padrões de repouso:



### ***Espécies com repouso real***

São espécies caducifólias que entram em repouso após a perda das folhas. Para essas espécies, a melhor época para a poda é a compreendida entre o início do período vegetativo e o início do florescimento. A época em que a poda se mostra mais prejudicial à planta é compreendida entre o período de pleno florescimento e o de frutificação (fig. 46).



*Figura 46 - Espécies com repouso real*

### ***Espécies com repouso falso***

São espécies caducifólias que não entram em repouso após a perda das folhas. Para essas espécies, a melhor época para a poda é a compreendida entre o final do florescimento e o início do período vegetativo. A época em que a poda se mostra mais prejudicial à planta é a compreendida entre o período de repouso e o de pleno florescimento. Nas situações em que se queira colher frutos ou sementes, a poda pode ser postergada para o final da frutificação, sem grandes prejuízos para as espécies que apresentam este padrão de repouso (fig. 47).





Figura 47 - Espécies com falso repouso

**Espécies sem repouso aparente (ou de folhagem permanente).**

São espécies perenifólias, que apresentam manifestações externas de repouso de difícil observação. Para essas espécies, a melhor época para a poda é a compreendida entre o final do florescimento e o início da frutificação. A época em que a poda se mostra mais prejudicial à planta é a compreendida entre o período de repouso e o início do período vegetativo (fig. 48).

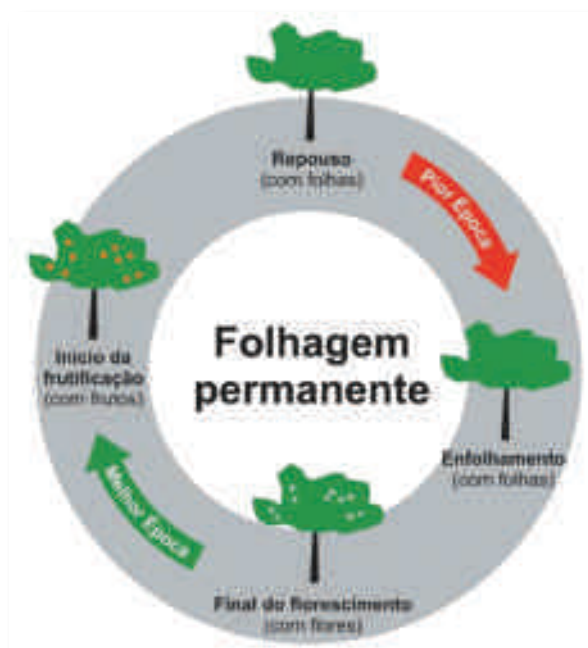


Figura 48 - Espécies com folhagem permanente



As operações de poda tanto incidem sobre os ramos atempados como sobre os ramos herbáceos. Estas circunstâncias estão de certo modo relacionadas com as épocas, do que resulta a denominação de poda em seco ou de “Inverno” e de poda em verde ou de “Verão”.

### 3.8.1. Poda em Seco ou de Inverno

Operações executadas na altura da poda em Seco ou de Inverno são: desramações, atarraques e atarraques sobre ramos laterais (fig. 49 A).



Figura 49 A - Tipos de cortes usados na poda

Na tabela seguinte sintetizam-se as operações e consequências vegetativas de cada uma das técnicas.

| Tipo de Poda      | Operação   | Consequências  |
|-------------------|--|--|
| <b>Desramação</b> | Suprimir um ramo cortando-o pela base, seja junto ao ramo mais idoso onde se insere. | -Estimula crescimentos lenhosos regulares.<br>-Apresenta tendência para aumentar a frutificação.<br>-Não evita o excessivo alongamento dos ramos.<br>-Não contraria a frutificação nas extremidades. |



|                                     |   |  |
|-------------------------------------|---|--|
| <b>Atarraque</b>                    | Suprime unicamente uma parte do ramo, cortando em qualquer ponto ao longo do seu comprimento.                                 | <p>-Estimula a formação de crescimento vigorosos.</p> <p>-Apresenta tendência para diminuir a frutificação.</p> <p>-Permite encurtar os ramos.</p> <p>-Facilita a correção da tendência para a frutificação nas extremidades.</p> <p>Favorece a formação de esporões vigorosos e bem distribuídos (nas espécies em que existem).</p> <p>-Obriga as árvores novas a ramificarem-se onde for mais conveniente.</p> |
| <b>Atarraque sobre ramo lateral</b> | Suprimir a parte de um ramo situada além do ponto de inserção de um outro mais novo ou mais pequeno que nele esteja inserido. | Apresenta vantagens intermédias entre o atarraque e a desramação, isto é, um estímulo mais reduzido para o desenvolvimento lenhoso do que o atarraque e uma tendência menor para a frutificação do que a desramação.   |

### 3.8.2. Poda em Verde ou de Verão

As operações que na poda em verde mais interessam são o esladroamentos e as desramações (fig. 49 A). Há semelhança entre a poda em verde e apoda em seco. A desponta pode considerar-se como um atarraque pouco intenso. O esladroamento é uma desramação.

Na tabela seguinte descreve-se a operação para cada tipo de poda.

| <b>Tipo de Poda</b> | <b>Operação</b>  |
|---------------------|--|
| Esladroamento       | Consiste na supressão dos rebentos provenientes dos gomos adventícios ou dormentes.                        |
| Desponta            | Suprimir a extremidade dos lançamentos ainda no estado herbáceo, pelo que pode ser efetuada até com a unha |



**Desponta**

A desponta consiste na eliminação de uma parte da extremidade do ramo em crescimento e tem os seguintes efeitos:

**Efeito fisiológico** - diminuir a incidência do desavinho em cultivares suscetíveis a este distúrbio fisiológico, quando realizada no início da floração;

**Efeito prático** - facilitar a penetração de produtos fitossanitários, o que não seria tão facilmente realizado com uma vegetação densa;

**Efeito sobre o microclima dos cachos** - melhorar as condições de luminosidade e de arejamento através da redução da sombra;

**Efeito sobre a sensibilidade às doenças** - eliminação de órgãos jovens suscetíveis à infecção de doenças, especialmente o míldio;

**Efeito sobre a morfologia da planta** - Manter o porte ereto dos ramos no pomar conduzido em espaldeira ou palmeta, antes que adquiram uma posição em direção ao solo.

A desponta pode ser feita mais de uma vez, se necessário. Realizada muito cedo, ela pode estimular o desenvolvimento dos gomos dormentes aumentando o efeito da competição por nutrientes e o sombreamento na região do fruto; praticada muito tarde, não apresenta efeito sobre o pegamento do fruto.

A intensidade da desponta não deve ser muito severa, pois pode causar um importante efeito depressivo na planta. De um modo geral, recomenda-se suprimir em torno de 15 cm do ramo. Devem ser deixadas, no mínimo, de 6 a 7 folhas acima do último fruto. Em viticultura o ideal é que permaneça 1,20 m de vegetação acima dos cachos. Supressões mais severas, ou seja, de 30 cm a 60 cm, podem causar os problemas acima mencionados. Nas cultivares muito sujeitas às queimaduras dos bagos pelos raios solares, a desponta, provocando o desenvolvimento de gomos dormentes, pode proporcionar proteção aos cachos.



As operações complementares à poda que podem ser efetuadas tanto na poda em seco como na poda em verde incidem sobre os ramos do ano e designam-se por empas e inclinações.

Na tabela seguinte sintetizam-se as operações e consequências vegetativas de cada uma das técnicas (fig. 49 B).

| <b>Operação complementar à poda</b> | <b>Execução</b>   | <b>Consequências</b>  |
|-------------------------------------|---|---|
| Empa                                | Consiste na curvatura dos ramos, de modo a alterar o desenvolvimento e a distribuição normal dos rebentos provenientes dos gomos existentes ao longo desses ramos. Pode ser de arqueamento, inclinação e de torção. | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Altera a evolução natural dos gomos ao longo do ramo.</li> <li>-Origina a emissão de maiores lançamentos no ponto mais alto da curvatura.</li> <li>-Antecipa a formação de dardos e esporões na zona descendente e terminal do ramo.</li> </ul>             |
| Incisão                             | Consiste no corte mais ou menos profundo atingindo a madeira ou só a casca. Pode ser longitudinal e transversal. A transversal pode ser chamada anelar se for feita dando a volta completa ao ramo.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promove o engrossamento do ramo se for um golpe longitudinal. A transversal facilita o desenvolvimento do gomo se for feita acima do gomo ou debilita-o se for abaixo.</li> <li>-Aumenta a tendência para a frutificação do ramo se for anelar.</li> </ul> |

A inclinação é uma forma de empa em que o ramo só é modificado na sua base. Consiste no desvio da direção do ramo. Modificando o seu ângulo em relação à vertical, aproximando-o da horizontal em maior ou menor grau. -Modifica o desenvolvimento e a distribuição dos rebentos ao longo do ramo.

Diminui a tendência para a vegetação quando se leva à direção horizontal. Aumenta a tendência para a frutificação ao aproximar da horizontal.





O arqueamento tem efeito misto. Na parte superior do ramo há tendência para a ramificação. Na parte descendente e inferior para a diferenciação floral e a dormência.

A torção consiste em torcer em torno do seu eixo o ramo mantendo a posição inicial do ramo. Provoca ramificação mais acentuada na parte basal anterior à torção.

Na prática a empa é realizada misturando os diversos tipos de empa. No mesmo ramo pode fazer-se inclinação, arqueamento e torção. Em ramos pouco lenhificados pode fazer-se a dobragem que tem efeito semelhante à torção e à inclinação.



Figura 49 B - Efeitos da empa

### 3.9. A cicatrização de feridas da poda

As podas são executadas desde a formação até à morte da planta, quando as correções são necessárias para a manutenção da integridade da planta. Quando se cortam ramos grossos as feridas são tão grandes que o processo de cicatrização se torna moroso.

#### 3.9.1. Aspectos fisiológicos

Durante o ciclo de vida de uma árvore, basicamente dois sistemas de defesa são consolidados para protegê-la de agressões, como a poda, por exemplo. Estes sistemas de defesa atuam na região da **CASCA** e na região do **LENHO**.

1) Na região da **casca**, qualquer ferimento irá promover o aparecimento de uma nova periderme, chamada de **PERIDERME NECROFILÁTICA**. Esta nova periderme impede que microrganismos invadam o ferimento e atinjam os tecidos mais internos da casca.

Quando o ferimento é mais profundo, o lenho, próximo às lesões, sofre alterações que o tornam imune ao ataque microbiano. Daí não ser necessário, e mesmo contra indicado, o uso de biocidas como curativos após a realização das podas.



A eficiência desse mecanismo de defesa é visível após algum tempo, através da formação do “CALO CICATRICIAL”. Este “CALO” inicia-se pelas extremidades da lesão, em direção ao centro da mesma, e é um indicativo seguro da qualidade de uma poda.

As reações de defesa são caracterizadas por alterações químicas no interior das células atacadas, processadas em quatro fases:

- Síntese de taninos: complexos pouco solúveis que recobrem as paredes celulares, alterando a cor do lenho.
- Bloqueio de vasos por resinas, látex ou gomas e tiloses.
- Aumento do metabolismo das células adjacentes à lesão com maior produção de substâncias antibióticas (polifenóis).
- Reação do câmbio para recobrir a lesão, com maior velocidade na multiplicação de células ricas em suberinas.

As reações acima induzem à formação de uma nova periderme, que é denominada **periderme necrofilática**.

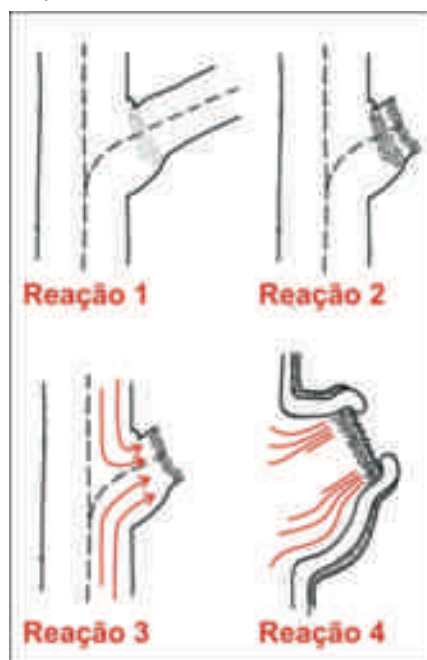
II) Quando o lenho é agredido por um ferimento, ou por invasão microbiana, é sinal de que a proteção dada pela periderme necrofilática foi rompida.

Neste ponto, adquire importância o mecanismo de defesa do lenho, chamado de compartimentalização do lenho (fig. 50).

As árvores produzem tecido lenhoso e, ao longo da vida, vão subdividindo este lenho em vários compartimentos. Desta forma, o interior de uma árvore (lenho) passa a oferecer uma maior resistência a possíveis invasões.

A interação dinâmica entre a compartimentalização do lenho e a formação da periderme necrofilática é de grande importância para se entender como uma árvore consegue sobreviver, por centenas ou milhares de anos, sob condições tão adversas.

*Figura 50 - O processo de compartimentalização na base do ramo*



O processo de oclusão do ferimento ocorre com o metabolismo ativo, ou seja, requer a existência de células vivas. Esta é a razão pela qual se deve realizar, se necessário, a poda de ramos o mais cedo possível. Os ramos mais velhos apresentam as células do centro já mortas, o que pode provocar uma compartimentalização incompleta.

Do ponto de vista prático, estes fenômenos adquirem importância porque a reação ao ferimento é tanto melhor quanto menor for o dano causado aos tecidos remanescentes. Portanto, o corte deve ser feito cuidadosamente e com instrumentos afiados.

### **A Morfologia da base dos ramos, a compartimentalização e a oclusão dos cortes**

O processo de compartimentalização das lesões ocorre tendo como base as células do COLAR. Se este colar for lesionado, perderá sua eficiência protetora, pois os microrganismos irão penetrar pelas células adjacentes ao lenho (células lesionadas).

#### **Caraterização do colar:**

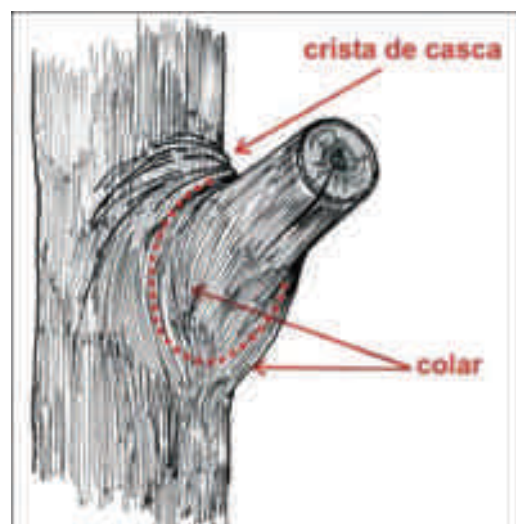
O colar é a região inferior da base do ramo, na sua inserção com o tronco.

Quando ele é pouco perceptível, indica franca atividade assimiladora; quando se destaca do tronco, indica um processo de rejeição do ramo, ou seja, a árvore está preparando defesas para a compartimentalização da lesão que ocorrerá.

Além do colar, é fundamental a localização e caracterização da CRISTA DA CASCA e da FOSSA BASAL.

#### **Caracterização da crista da casca:**

É a acumulação de casca na parte superior da base do ramo devido ao crescimento em diâmetro do ramo e do tronco. Auxilia na definição da posição do plano de corte a ser feito. Este plano de corte deve preservar a crista e o colar, por isso sua posição é levemente inclinada em relação ao tronco (fig. 51).

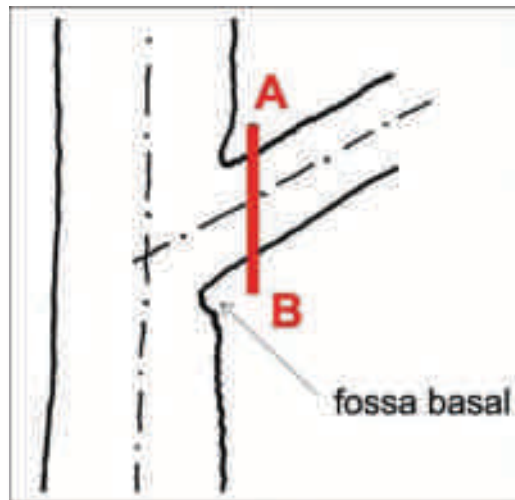


*Figura 51 - Colar e crista da casca*



### Caraterização da fossa basal:

É uma depressão no tronco abaixo da base do ramo. Indica falta de fluxo de seiva em direção ao tronco, ou seja, o ramo já não contribui para o crescimento da planta, estando prestes a secar. Neste caso, o plano de corte é paralelo e rente ao tronco, já que o colar não é mais funcional (fig. 52).



*Figura 52 - Fossa basal*

### 3.9.2. Métodos de tratamento

Podar um ramo de maior calibre numa árvore, ou danificar o tronco, resulta necessariamente numa “ferida” que é importante tratar com uma massa cicatrizante. A parte exposta é, de facto, um veículo privilegiado para a entrada de humidade, fungos ou outros elementos que possam vir a ser nocivos ao bom desenvolvimento dessa árvore.



*Figura 53 - Tratamento da “ferida” com massa cicatrizante*



O que se recomenda é aplicar com um pincel / trincha uma pasta obtida com calda bordalesa (juntar água de modo a obter uma substância pastosa) logo a seguir a fazer o corte. Alguns dias após, podemos aplicar “borra” de óleo de fritar ou outro produto natural gorduroso (cera de abelha, unto, etc..). A ideia é de conseguir evitar a ação de fungos e / ou bactérias utilizando a calda bordalesa e impermeabilizar com uma das gorduras referidas.”

Existem vários produtos no mercado. Existem produtos cicatrizantes que não são indicados, pois são feitos à base de alcatrão. Além da árvore poder absorver parte desses produtos pela ferida (o que não lhe dá muita saúde), tem também importância o comportamento destes produtos às variações de temperatura (neste caso, ao frio: racha). Dá-se a entrada de humidade. Deve usar-se produtos à base de óleos vegetais e de resina (natural), ou em alternativa, calda bordalesa.



## 4. Propagação vegetativa

A propagação das plantas é realizada de duas diferentes formas: sexual e assexuada ou vegetativa.

### 4.1. Importância

A propagação vegetativa ou assexuada é de grande importância quando se deseja multiplicar um genótipo que é altamente heterozigótico e que apresenta características consideradas superiores, que se perdem quando propagadas por sementes. Cada planta, individualmente produzida por meio vegetativo, é, na maioria das vezes, geneticamente idêntica à planta mãe constituindo, assim, o motivo de sua aplicação (Paiva e Gomes, 2001). A propagação vegetativa também é vantajosa por permitir a plantação em qualquer época do ano, se o clima assim o permitir.

### 4.2. Processos: Estacaria; mergulhia; alporquia; micropropagação e enxertia

#### Estacaria

A estacaria pode ser realizada sobre caules, folhas e raízes. Em qualquer dos processos a técnica requer a utilização de partes dos órgãos que apresentem feixes condutores abertos (com câmbio). No caso da estacaria caulinar e radicular a técnica é facilitada pela utilização de partes que contenham gomos (fig. 54).

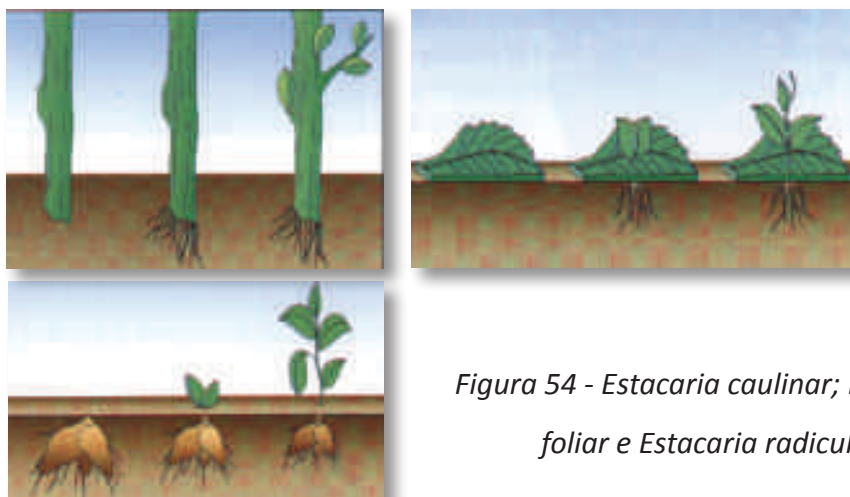


Figura 54 - Estacaria caulinar; Estacaria foliar e Estacaria radicular



## Mergulhia

A mergulhia é uma técnica de reprodução assexuada de plantas (propagação vegetativa), semelhante à estacaria, sendo a alporquia um tipo particular de mergulhia. O método consiste no enraizamento da planta a ser multiplicada, na própria planta (fig. 55). Isso é feito através do enterramento (mergulho) de um ramo ainda ligado à planta, sendo por isso chamado de mergulhia. Comercialmente, algumas espécies são multiplicadas dessa forma: jabuticabeira, macieira, abieiro, camu-camueiro, entre outras.



*Figura 55 - Desenho esquemático da mergulhia*

## Alporquia

Quem não gostaria de ter um pé de jabuticaba ou de outra fruta favorita produzindo em pouco tempo? Isso é possível graças à técnica chamada de Alporquia ou Alporque, um método de reprodução assexuada das plantas, provocando a formação de raízes num ramo de uma planta já enraizada. O método consiste basicamente em interromper o fluxo de seiva em um determinado ponto da planta, imediatamente abaixo do ponto de onde queremos fazer a divisão, desta forma estaremos forçando o aparecimento de novas raízes. O período ideal para a prática da alporquia é o início da primavera ou no final do verão.

Primeiro faz-se um “Anel de Malpighi”, que se trata de uma raspagem no comprimento de duas a três vezes o diâmetro do ramo que iremos cortar. Utiliza-se um material cortante para retirar a casca.

De seguida, envolve-se o “anel de Malpighi” com esfagno (um tipo de musgo em forma de estopa) ou terra com adubo, todos bem húmidos. Depois fecha-se com um saco de plástico, amarrando as pontas com cordel (fig. 56).







Figura 56 - Alporquia

### Micropropagação

Termo utilizado pela primeira vez por Hartman e Kester (1975) que passou a ser empregado para definir os processos de propagação vegetativa na cultura de tecidos vegetais. A micropropagação consiste na produção rápida de milhares de clones de uma planta, a partir de uma única célula vegetal somática ou de um pequeno pedaço de tecido vegetal (explante).

As técnicas a que a micropropagação recorre baseiam-se em métodos modernos de cultura de tecidos vegetais *in vitro*. Deste modo, a micropropagação é utilizada para multiplicar plantas jovens, produzidas pelos métodos convencionais de produção de plantas, e mesmo plantas geneticamente modificadas.

É também utilizada para fornecer um número elevado de plântulas destinadas à plantação, que foram clonadas a partir de uma planta em *stock* que não produza semente ou que não responda bem à obtenção de clones por multiplicação vegetal. No entanto, a micropropagação é utilizada sobretudo em plantas ornamentais, como nas orquídeas, e em árvores para madeira, como nos pinheiros.

#### - Transferência da cultura

Na fase final da micropropagação, as plântulas são transferidas para o solo, ou, o mais comum, transferidas para vasos com um composto orgânico para um crescimento contínuo através dos métodos convencionais.

#### - Vantagens da Micropropagação

Produz plantas livres de doenças.





Produz plântulas enraizadas prontas para a plantação e crescimento, o que é melhor do que o recurso a sementes e a estacas.

Possui uma fecundidade extremamente elevada, pelo que se obtêm milhares de plantas enquanto que através das técnicas convencionais se obtém apenas entre dezenas a centenas de plantas no mesmo período de tempo.

É o único método viável para a regeneração de células geneticamente modificadas e para células resultantes da fusão de protoplastos.

É um bom método de multiplicar plantas que não produzam sementes ou que apenas produzam em quantidades pouco lucrativas.

A micropropagação produz plantas mais resistentes, com um crescimento mais rápido do que as plantas produzidas através de métodos convencionais.

#### **- Desvantagens da Micropropagação**

É um processo muito dispendioso e pode ter um custo laboral superior a 70%.

Uma planta infetada pode produzir clones infetados. Isto é pouco frequente, já que as plantas em *stock* são seleccionadas e vedadas com cuidado para evitar este risco.

A maior desvantagem é o custo. A maioria das plantas irão naturalmente produzir sementes, que normalmente são livres de doenças e que crescerão rapidamente sob boas condições. O número de sementes produzidas varia, mas é normalmente aceitável para a multiplicação e é de graça. Por esta razão, muitos viveiristas nunca recorrerão à micropropagação devido ao seu custo proibitivo.

A mecanização do processo irá eliminar a maior parte dos custos laborais associados. No entanto, este objetivo tem provado grandes dificuldades até hoje, apesar das tentativas ativas para desenvolver esta tecnologia.

#### **Enxertia**

Consiste na união do enxerto com o porta-enxerto, de modo a formar uma única planta. Em primeiro lugar recolhem-se alguns ramos da árvore dadora. Depois junto da árvore recetora corta-se o ramo que se pretende enxertar e os rebentos que estão à sua volta. Na operação de enxertia, o porta-enxerto deve ser cortado com uma tesoura de poda e com um canivete, será feita uma fenda de poucos centímetros de profundidade, de cima para baixo.



Com um canivete prepara-se o garfo em forma de cunha. Logo em seguida, deve ser encaixado no corte do porta-enxerto, de modo que, pelo menos um dos lados da região do enxerto e porta-enxerto coincida casca com casca. Para fixar o enxerto e impedir a entrada de água é necessário que seja enrolado com ráfia, de baixo para cima. Para formar um ambiente húmido e proteger da secagem, deve-se cobrir o garfo e a região da enxertia com barro e depois envolver em plástico ou pano.

Se a enxertia for bem sucedida, as gemas começarão a brotar. Entre 15 a 30 dias é o período necessário para verificar se a clonagem foi bem sucedida. Quando surgirem os primeiros pares de folhas, retira-se o plástico que envolve a proteção. A ráfia só deve ser retirada cerca de 90 a 120 dias após a enxertia.

Para a realização das enxertias são necessárias algumas ferramentas básicas: uma tesoura da poda, um canivete bem afiado e ráfia.

Em primeiro lugar, é necessário escolher a árvore matriz, aquela que vai ser a fornecedora da borbulha para a enxertia, tendo em vista a sua qualidade frutífera.

Com uma tesoura cortam-se alguns ramos jovens e sadios da árvore fornecedora. Depois junto da árvore recetora, fazem-se alguns desbastes na sua copa, de modo a que os ramos que vão ser intervencionados, fiquem com boas condições de receber a luz solar. Com uma tesoura decepa-se a parte superior do porta-enxerto que irá ser enxertado na nova espécie.

A borbulha é um método de enxertia que consiste na justaposição de uma gema retirada da planta matriz e inserida sobre o porta-enxerto. É uma técnica fácil de executar e permite reenxertia do porta-enxerto, em caso de não pegamento.

A enxertia por borbulha, ilustrada na figura 57, consistiu em fixar uma gema ou borbulha (pequena formação vegetal de um ramo) em um corte em forma de I, na casca do caule da figueira recetora.

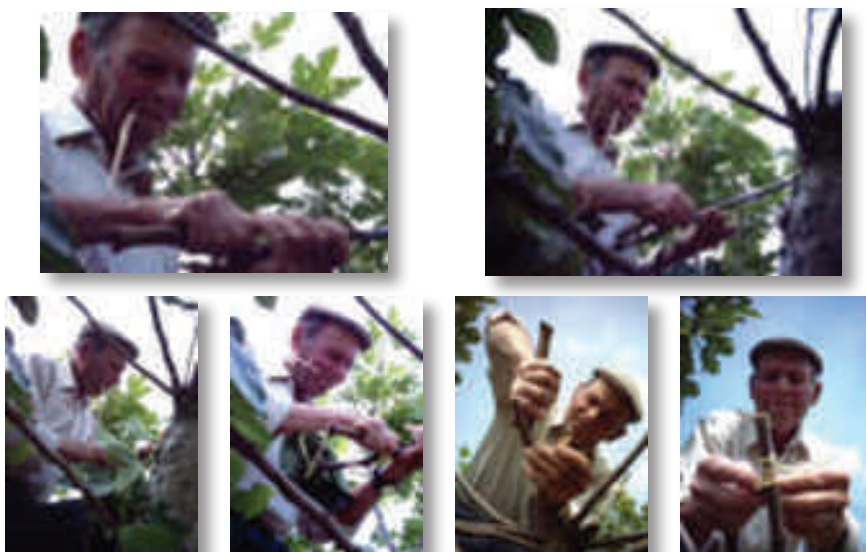
A enxertia por borbulha é feita em pleno sol. Este método exige perfeita justaposição da borbulha. O enxertador retirou com um canivete um pedaço da casca retangular que tinha um “olhinho” (a gema). Depois, com a mesma dimensão efetuou o corte em forma de T na casca do ramo recetor (chamado porta-enxerto). A implantação da gema é efetuada, abrindo um pouco da casca do ramo recetor de modo a poder acolher na sua incisão a borbulha. Para o sucesso da enxertia, todo o processo deve ser efetuado o mais rapidamente possível, para evitar a desidratação e a oxidação da gema e do porta-enxerto.



Convém que antes de iniciar o processo, o enxertador amole cuidadosamente o canivete para que os cortes sejam perfeitos e a junção das partes envolvidas (gema e porta-enxerto) mantenham contacto íntimo de modo que a seiva possa circular livremente.

Em seguida utiliza-se rafia para atar o enxerto. Coloca-se um pouco de barro molhado na ponta do ramo cortado para que “não sangre”.

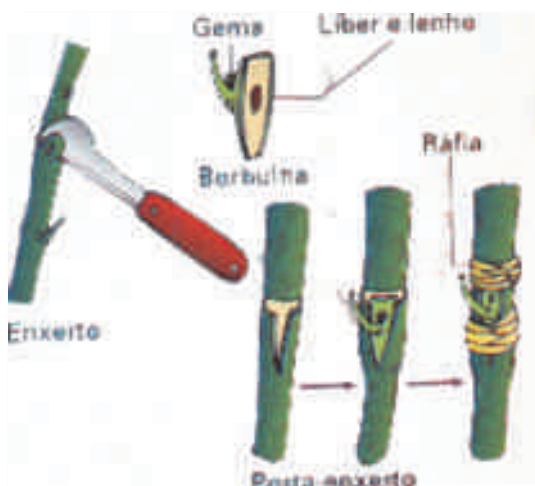
Agora é só aguardar o tempo necessário, entre 15 a 30 dias e verificar o resultado da enxertia.



*Figura 57 - Ilustração da enxertia por borbulha*

Se tudo correr bem, a haste principal do porta-enxerto intensificará a ramificação lateral porque o porta-enxerto sofreu um corte na parte de cima, com a finalidade de estimular a rebentação da gema. É claro que o porta-enxerto irá emitir novos rebentos em redor do enxerto, mas estes deverão ser retirados para estimular ainda mais a enxertia (fig. 58).

Depois convém aliviar um pouco a rafia para que o novo enxerto se possa desenvolver.



*Figura 58 - Pormenores do processo de enxertia por borbulha*



## 5. Fatores determinantes na instalação de um pomar

Antes de implantar um pomar, deve-se responder a algumas questões: O que plantar? Onde plantar? Qual será o mercado existente ou potencial? Em quanto tempo teremos o retorno do investimento?

Hoje, a fruticultura deve ser vista como um negócio e, assim, todas as etapas que envolvem questões técnicas, económicas e ecológicas devem ser consideradas antes da decisão de plantar, pois os custos são elevados, os mercados são exigentes em qualidade e muito competitivos. Portanto, todos os riscos devem ser calculados e analisados antes da plantação do pomar.

O sucesso no cultivo de qualquer espécie fruteira deve estar fundamentado em:

- a) Condições adequadas de clima e solo;
- b) Plantação de espécies adaptadas;
- c) Uso de técnicas apropriadas para o trabalho do solo e da planta;
- d) Recursos humanos e financeiros;
- e) Condições de transporte e armazenamento;
- f) Existência de mercado para o consumo “*in natura*” ou de indústria.

### Condições climáticas

#### a) Temperatura

As plantas necessitam de diferentes valores de temperaturas para cada um de seus períodos fenológicos, tais como dormência, brotação, floração, frutificação, vegetação e maturação das frutas.

As plantas de clima temperado necessitam de um período de baixas temperaturas no inverno para que haja uma superação efetiva da dormência (temperaturas inferiores ou iguais a 7,2°C). Hoje, sabe-se que as temperaturas até 11°C também são efetivas e que o mais importante são os frios contínuos durante o período de repouso vegetativo, pois temperaturas acima de 21°C são prejudiciais neste período. Durante o repouso hibernar, as temperaturas acima de 21°C anulam as horas de frio acumuladas.

Na Tabela 6 são apresentadas as necessidades de frio hibernar para a saída do repouso de diferentes espécies fruteiras.



As baixas temperaturas são mais limitantes para as plantas de folhas persistentes do que para as de folhas caducas. Na Tabela 6 são apresentadas as temperaturas mínimas que podem causar danos nos diferentes órgãos das fruteiras. As temperaturas foram registradas em posto meteorológico e os órgãos foram submetidos por 30 minutos à temperatura crítica.

**Tabela 6** - Necessidades de frio no inverno para a superação da dormência das diferentes espécies. As variações correspondem à variabilidade existente entre as cultivares

| ESPÉCIE            | Nº DE HORAS DE FRIO 7,2 °C |
|--------------------|----------------------------|
| Pessegueiro        | 100 a 1250                 |
| Marmeleiro         | 90 a 500                   |
| Cerejeira          | 500 a 1700                 |
| Ameixeira Europeia | 800 a 1500                 |
| Ameixeira Japonesa | 100 a 1500                 |
| Figueira           | 90 a 350                   |
| Macieira           | 200 a 1700                 |
| Pereira            | 200 a 1400                 |

Fonte: ESCOBAR (1988)

Em locais onde o número de horas de frio não é suficiente, pode-se compensá-lo aplicando-se reguladores vegetais associados ou em misturas com óleo mineral ou ainda utilizando cultivares que necessitem de uma menor quantidade de frio para sair da dormência.

#### **b) Chuvas**

A distribuição pluviométrica, ao longo do período do ano, é importante, pois o excesso de chuvas num determinado período pode provocar o aparecimento de doenças, como, por exemplo, quatro dias seguidos com uma lâmina de água na folha é suficiente para que ocorram as primeiras infeções da sarna em macieira. Chuvas intensas podem também provocar o aparecimento de zonas encharcadas no interior do pomar, o que pode ser muito prejudicial às fruteiras, visto que a maioria delas não suporta períodos prolongados com solos alagados. Por outro lado, a falta de chuvas no período que



antecede à colheita pode causar diminuição do tamanho e até mesmo queda das frutas. Quando as médias das precipitações pluviométricas forem consideradas altas ( $\pm 1500\text{mm ano}^{-1}$ ), todos os cuidados devem ser tomados em relação a doenças, conservação do solo e polinização, caso contrário os danos poderão ser de grandes proporções. Tradicionalmente as zonas produtoras de frutos em todo o mundo são áreas com baixas precipitações, menores que  $500\text{mm ano}^{-1}$ , onde a necessidade hídrica é complementada com irrigação.

### c) Humidade relativa

Locais com humidade relativa elevada aumentam os riscos e prejuízos com doenças. Já plantas como a do quivi (*actinidia*) não se adaptam a locais com baixa humidade relativa do ar, devido à perda de água pelas folhas. Esta variável edafoclimática é muito importante nas regiões produtoras de frutas o que contribui para elevar o custo de produção e o uso de agroquímicos.

As frutas, de uma maneira geral, são perecíveis e, portanto, devem ser consumidas ou industrializadas tão logo sejam colhidas no pomar, ou armazenadas em ambientes apropriados, caso contrário as perdas poderão ser totais.

É necessário realizar um inventário de plantação a médio e longo prazo, pois as plantas permanecem no solo por muitos anos, e cada espécie tem as suas exigências e cada variedade difere uma da outra, nas condições de solo, as horas de sol (a fim de florir e produzir) requerem nutrientes em quantidades específicas e um determinado número de horas de luz por dia para o amadurecimento dos frutos com boa pigmentação.

### d) Ventos (Quebra - ventos e sebes)

Os ventos dominantes danificam as plantas, principalmente os ramos novos, aumentando os riscos de doenças pela facilidade na disseminação das mesmas. No caso de bacterioses em rosáceas (*Xanthomonas pruni*) e mesmo doenças fúngicas como é o caso da ferrugem na goiabeira, e antracnoses entre outras, podem ser reduzidas de forma importante com a presença de uma cortina vegetal. Além disso, o vento causa quebra de ramos, quebra das novas plantas no ponto de enxertia, queda de frutos, entre outros. Durante o período de floração, o vento pode dificultar o trabalho de insetos polinizadores, como, por exemplo, das abelhas, diminuindo a polinização e, conseqüentemente, a frutificação.





Recomenda-se implantar quebra-ventos para deter os ventos dominantes, de preferência na forma de L. Normalmente o quebra-vento protege uma área anterior quatro vezes maior do que sua altura e uma área posterior até 20 vezes, ou seja, se as plantas do quebra-vento tiverem 5 metros de altura, a proteção do pomar será de aproximadamente 100 metros (fig. 59).

As plantas utilizadas para a formação do quebra-vento devem ser de preferência melíferas, que apresentem crescimento rápido, boa ramificação, folhas perenes e sistema radicular pouco agressivo, devendo serem dispostas em filas duplas ou triplas para fornecerem melhor proteção.

Quando forem utilizadas espécies de crescimento lento, recomenda-se que o quebra-vento seja implantado de 1 a 3 anos antes da plantação da cultura. Como isso nem sempre é possível, pode-se utilizar uma espécie de porte mais baixo, porém com crescimento inicial rápido, como é o caso do capim elefante. Com isso, consegue-se uma proteção na fase inicial da cultura, que é uma fase bastante delicada para a maioria das espécies, depois, com o passar do tempo, pode-se eliminar o capim, deixando-se o quebra-vento definitivo.

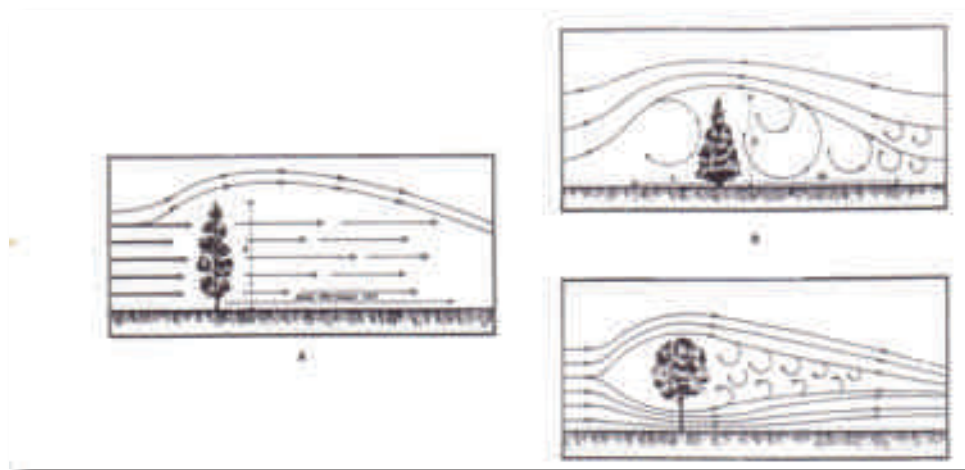


*Figura 59 - Utilização de quebra-vento em pomares. Foto: José Carlos Fachinello*

Use plantas de rápido crescimento e médio porte não portadoras de pragas e doenças, sua função é proteger ou diminuir a velocidade dos ventos que podem causar danos às plantas frutíferas (fig. 60).







*Figura 60- Diversos efeitos conseguidos com diferentes tipos de quebra-ventos.*

*A - Quebra-vento permeável, protegendo uma área de 15 a 20 vezes a sua altura;*

*B - Quebra-vento impermeável, a área protegida é menor; C - Quebra-vento sem proteção na base (adaptado de VELARDE, 1991)*

Os efeitos dos ventos são: inclinação de árvores e deformação, ramos quebrados, queda de flores, queda de frutos, Estigmas secos das flores e não vingamento de frutos, aumento da transpiração das folhas com a consequente murchidão das mesmas.

Cuidado com as plantas de grande porte que podem gerar sombra.

#### **Vantagens do uso de cercas vivas:**

- Protege contra os ventos turbulentos que quebram ramos e provocam queda de flores e frutos
- Mantém uma temperatura uniforme mais fresca e controla a erosão do solo.
- Em terrenos pantanosos as árvores ajudam a drenar porque em tempos de fartura absorvem água e em tempos de falta de água, aumentam o teor de matéria orgânica.

### **5.1. Sistemas culturais**

Quando se deseja instalar um pomar há primeiro que determinar o fim a que se destina; há que decidir se se quer um:

- Pomar doméstico ou caseiro** - são aqueles pomares que se caracterizam por apresentarem um grande número de espécies e cultivares.



- b. Pomar comercial** - são aqueles formados por um pequeno número de espécies e cultivares, há um escalonamento da produção, podendo esta ser destinada à industrialização ou ao consumo “in natura”.
- c. Pomar experimental** - são aqueles que apresentam um grande número de espécies e cultivares.
- d. Pomar didático** - são aqueles que apresentam um grande número de espécies e variedades, onde são executadas as práticas corretas e incorretas, pois o fim único é o ensino.

Após essa decisão e após se ter um pomar em produção há que ter em conta que as fruteiras para se desenvolverem necessitam encontrar, no solo, água, ar e nutrientes minerais. Estas condições são básicas e precisam ser consideradas quando se pretende estabelecer um bom sistema de manejo do solo.

Podemos desejar:

**- Pomar permanentemente limpo**

Neste sistema, toda área do pomar é mantida livre de vegetação nativa ou invasoras, por meio de mobilizações periódicas e superficiais ou mesmo com uso de herbicidas. Apesar desta forma de cultivo evitar a concorrência das plantas daninhas, facilitar a incorporação de nutrientes e demais trabalhos culturais, expõe o solo à erosão; provoca compactação, pelo trânsito de máquinas e implementos agrícolas; além de diminuir a matéria orgânica, deixando o solo mais sujeito às variações de temperatura durante o dia e a noite.

**- Pomar com cultivo intercalar**

Neste sistema de cultivo, o pomar é mantido na entrelinha com um cultivo intercalar, que pode ter um caráter temporário ou permanente. As espécies cultivadas devem ser de porte baixo e, normalmente, leguminosas ou associação com gramíneas e têm o objetivo de melhorar as propriedades físicas e químicas do solo, porém deve-se considerar que, em períodos de seca, as leguminosas causam maiores prejuízos às plantas do que as gramíneas, pois apresentam sistema radicular mais desenvolvido e, com isso, uma maior capacidade de absorção de água do solo.





*Figura 61 - Pomar com cultivo intercalar*

### **- Pomar com cobertura vegetal permanente**

Todo o solo do pomar é mantido com uma cobertura vegetal rasteira, nativa ou cultivada de forma permanente. Oferece vantagens para a proteção do solo no que diz respeito à melhoria na estrutura, proteção contra erosão, trânsito de máquinas e diminui a compactação (fig. 62).



*Figura 62 - Pomar com cobertura permanente*

### **- Pomar com cobertura morta permanente**

O solo é mantido com uma cobertura de restos vegetais, cortados de espécies forrageiras, palha ou casca de arroz, serragem, palha de leguminosas, entre outras.

### **Escolha do sistema de cultivo**

É difícil recomendar um ou outro sistema de cultivo apenas a partir de considerações teóricas, pois a escolha do sistema deverá levar em conta:

- a) Aspectos relativos à planta (espécie, espaçamento);
- b) Aspectos relativos ao solo (profundidade, textura, estrutura, topografia);



- c) Aspectos relativos ao clima (chuvas, temperaturas, ventos);
- d) Aspectos económicos (custo operacional, equipamentos disponíveis).

### **Seleção das espécies a serem plantadas**

#### **Valor cultural**

Diz respeito à resistência das plantas a doenças, produtividade, resistência ao transporte, vigor e precocidade. Nem sempre é possível juntar todas estas características na mesma cultivar. No caso de pomares domésticos, dá-se preferência às cultivares que sejam resistentes a doenças e pragas, em detrimento da qualidade das frutas.

#### **Valor comercial**

Diz respeito à preferência do mercado, tamanho, cor, aspeto da fruta e destino da produção. Tradicionalmente, em qualquer parte do mundo, os frutos destinados ao consumo *“in natura”*, alcançam melhores preços que aqueles destinados à indústria.

#### **Época de amadurecimento**

No caso de frutos destinados ao consumo *“in natura”* deve-se procurar utilizar espécies que apresentem o pico de maturação em épocas diferentes das cultivares existentes na região, por exemplo, no caso de laranjas, deve-se dar preferências às cultivares tardias, como a Valência e a Pera, pois, para as cultivares precoces e de meia estação, o mercado já está saturado. Já no caso de pomares destinados à indústria, que geralmente se caracterizam por serem pomares mais extensos, normalmente recomenda-se utilizar cultivares com época de maturação diferente, pois com isso evita-se a concentração de atividades no mesmo período. Além disso, diminui-se o risco de grandes perdas devido à ocorrência de estiagens, entre outros.

Sempre que possível, recomenda-se fazer um escalonamento da produção, plantando cultivares precoces, medianas e tardias. Lembrando sempre que as cultivares precoces, ou seja, aquelas que suas frutas amadurecem no cedo, necessitam de menores gastos com a produção, pois geralmente escapam ao ataque das pragas e doenças. Um exemplo típico acontece com a mosca da fruta no sul do Brasil, onde as cultivares precoces de pêssegos, de ameixas e de nectarinas são pouco afetadas, pois as gerações desta praga ainda são insuficientes para um ataque mais severo, devido ao baixo valor de temperatura que ocorre no período. O planeamento da colheita das frutas aproveita melhor o equipamento e a mão-de-obra disponível.



## 5.2. Escolha do terreno

### **Solo**

Para instalação de pomares, deve dar-se preferência para solos francos, profundos e bem drenados, evitando-se solos encharcados ou sujeitos a encharcamento ou que possuam camada que impeça a drenagem.

Deve evitar-se a plantação em áreas que antes foram cultivadas com fruteiras, procurando realizar rotação de culturas com plantas anuais e só depois de 3 anos voltar a plantar espécies fruteiras, de preferência, de família botânica diferente da anterior.

Outro cuidado, na preparação de um solo, refere-se à eliminação de pedras e cepos de plantas. As pedras constituem um obstáculo ao trabalho e ao manejo do pomar, já os cepos, além de constituírem uma barreira mecânica, são também hospedeiros de fungos de raízes, que podem atacar o sistema radicular das plantas fruteiras.

Preparação do solo para a plantação

### **Terras de matas**

Quando se pretende instalar um pomar em áreas ocupadas, anteriormente, por matos ou mesmo capoeiras, as práticas de preparação do solo envolvem:

- a) Desmatagem;
- b) Subsolagem;
- c) Retirada de raízes e de pedras;
- d) Lavoura profunda e incorporação de corretivos até 40cm de profundidade;
- e) Adubação de base e gradagem;
- f) Cultivo de uma gramínea anual por um período de 1 a 2 anos antes do plantação da espécie frutífera.

### **Terras já trabalhadas**

Quando se pretende instalar um pomar em áreas já cultivadas, as práticas de preparação do solo envolvem:

- a) Subsolagem para remover as camadas compactadas por lavouras frequentes;
- b) Lavoura profunda e incorporação de corretivos até 40cm de profundidade;
- c) Adubação de fundo e gradagem.



### 5.3. Adaptação do local

#### Sistema de plantação e compasso

A tendência atual é ter um pomar de alta densidade, em termos de número de plantas por hectare.

As fruteiras arbóreas perenes exigem um bom espaço para o seu desenvolvimento e produção, pois as plantas exigem uma boa iluminação. Deve ter-se em conta alguns aspetos, tais como:

#### Declive

Usado em áreas com declives acentuados e de topografia irregular, a fim de controlar a erosão do solo, é bastante utilizado em sistemas agroflorestais para o qual se pode usar o compasso, distância entre linhas e plantas igual.

#### Recomendações básicas a considerar no compasso

As distâncias são influenciadas, pelo tamanho e vigor da planta, por exemplo, no *Abacates Nabal* as variedades são vigorosas e as distâncias devem ser maiores do que para as outras variedades; no caso do marmeleiro e macieira devem ser plantadas em compassos reduzidos. Recomenda-se conhecer as características de cada espécie e variedade, antes de determinar o compasso.

#### A densidade ALTA

Atualmente há grandes avanços na fruticultura, como no caso da utilização de elevadas densidades por hectare, conforme os casos: para o abacateiro têm sido utilizadas desde 250 para 500 plantas por hectare; no mamoeiro mais de 1500 plantas por hectare e para outras espécies, mais de 800 plantas por hectare. É de salientar que a implementação de elevadas densidades obriga a uma poda específica e grande experiência de gestão.

**Densidade aproximada** - Que pode variar de acordo com os critérios dos especialistas.



*Tabela 7 - Exemplo de compassos utilizados para algumas espécies*

| ESPÉCIES   | METROS          | PLANTAS / HECTARE |
|------------|-----------------|-------------------|
| Pomoideas  | 4 X 2,5 metros. | 1000              |
| Prunoideas | 5 X 4 metros    | 500               |
| Citrinos   | 5 X 5 metros.   | 400               |
| Abacate    | 5 X 5 metros    | 400               |
| Manga.     | 6 X 5-6 metros. | 300               |
| Papaia.    | 2 X 2 metros.   | 2500              |
| Banana.    | 3 X 2 metros.   | 1666              |
| Maracujá.  | 5 X 5 metros.   | 400               |

Os espaçamentos indicados nem sempre são precisos, devem-se adaptar às condições topográficas do terreno. Consultar também a tabela 8.

O sistema de apoio para esta planta herbácea como maracujá é usar postes de madeira e arame galvanizado de compensação.

## 5.4. Plantação

Antes de se conhecerem as condições da área de plantação, as características de cada idade da planta espécies, no caso de perenes é aconselhável plantar às primeiras chuvas, mas se tiver água para irrigação qualquer momento é bom, mas não transplantar plantas no início da rebentação.

No caso de plantas de folha caduca plantas de raiz nua a plantação deve ser feita nos meses de julho, agosto e setembro. Plantas de folha caduca em sacos degradáveis podem transplantar-se em qualquer época do ano.

### Abertura de covas para plantação

#### Procedimento:

Os furos devem ter as seguintes dimensões de 0,40 x 0,40 m de profundidade no caso de se tratar de terrenos férteis e profundos.

Covas de 0,60 m de profundidade por 1,50 m diâmetro em solos pobres e planos.





**Plantação utilizando compostagem**

Coloca-se no fundo do furo 2 a 4 pás de composto 5-6 misturado com solo previamente removido de pedras. A terra a ser plantada deve ser húmida para evitar queimaduras.

No momento da plantação a zona do enxerto deve estar 10 centímetros acima para evitar a formação de raízes nessa zona.

Quando utilizamos fertilizantes sintéticos deve misturar-se com o composto, húmus ou a camada superior do solo na quantidade aproximada indicada como se segue: ureia 250 gramas, 200 gramas superfosfato e 200 gramas de cloreto de potássio. Os valores indicados são aproximados tendo em conta a fertilidade do solo e o tamanho da cova, no caso de plantações em grandes extensões aconselha-se a consulta de um especialista em fruticultura.

Não deve nunca utilizar estrume ou adubo fresco no momento da plantação o que poderá aumentar a temperatura do solo acima de 60 graus e que irá prejudicar as raízes da planta e também irá ser uma fonte de agentes patogénicos que causam doenças.

**MAMÃO**

Nem todas as plantas são de flores hermafroditas no momento da distribuição das plantas, deve deixar-se 5 a 10% de plantas masculinas localizadas em 5 linhas. Isso vai fazer com que aconteça uma boa polinização de frutos por planta e os frutos serão maiores.

**5.4.1. Época de plantação**

A época mais adequada para realizar a plantação no campo depende, basicamente, da região e do tipo de cultivar utilizada.

Para cultivares de raiz nua, a plantação deve ser realizada no período de baixa atividade fisiológica da planta e quando o solo apresente um bom teor de humidade.

As cultivares produzidas em embalagens apresentam a vantagem de não interromperem o seu ciclo de crescimento com o transplante, atingindo, desta maneira, um crescimento mais rápido e uniforme.



### 5.4.2. Técnica de execução

#### Compasso

O compasso é definido como sendo a distância existente entre plantas da mesma fileira (compasso entre plantas) ou entre plantas de fileiras diferentes (espaçamento entre linhas).

Os compassos recomendados para as principais culturas são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - *Compassos recomendados para as principais espécies frutíferas*

| CULTURA        | Distância entre plantas (m) | Distância entre linhas (m) | Compasso mais utilizado (m) |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Aceroleira     | 2,0 a 5,07,0 a 10,0         | 4,0 a 6,0                  | 4,0 x 5,0                   |
| Abacateiro     | 0,3                         | 9,0 a 12,0                 | 10 x 10                     |
| Abacaxizeiro   | 3,0 a 4,0                   | 0,8 a 1,0                  | 0,3 x 0,9                   |
| Ameixeira      | 0,3 a 0,7                   | 5,0 a 7,0                  | 4,0 x 6,0                   |
| Amoreira-preta |                             | 2,5 a 3,0                  | 0,5 x 3,0                   |
| Araçazeiro     | 2,0 a 4,0                   | 2,5 a 6,0                  | 2,0 x 4,0                   |
| Bananeira      | 2,5                         | 3,0                        | 2,5 x 3,0                   |
| Caquizeiro     | 5,0 a 7,0                   | 6,0 a 8,0                  | 7,0 x 7,0                   |
| Citrinos       | 2,0 a 7,0                   | 5,0 a 8,0                  | 4,0 x 6,0                   |
| Figueira       | 2,0 a 3,0                   | 3,0 a 5,0                  | 3,0 x 5,0                   |
| Framboeseira   | 0,3 a 0,7                   | 2,5 a 3,0                  | 0,5 x 3,0                   |
| Goiabeira      | 3,0 a 11,0                  | 6,0 a 11,0                 | 5,0 x 7,0                   |
| Jabuticabeira  | 4,0 a 7,0                   | 4,0 a 7,0                  | 6,0 x 6,0                   |
| Quiveiro       | 4,0 a 6,0                   | 4,0 a 6,0                  | 5,0 x 5,0                   |
| Macieira       | 0,8 a 5,0                   | 4,0 a 7,0                  | 1,25 x 5,0                  |
| Mamoeiro       | 2,0                         | 3,0                        | 2,0 x 3,0                   |
| Mangueira      | 8,0 a 12,0                  | 8,0 a 12,0                 | 10,0 x 10,0                 |
| Maracujazeiro  | 2,5                         | 3,0                        | 2,5 x 3,0                   |
| Marmeleiro     | 3,0                         | 4,0                        | 3,0 x 4,0                   |
| Mirtilo        | 1,0 a 1,5                   | 3,0 a 4,0                  | 1,0 x 4,0                   |
| Nespereira     | 5,0 a 7,0                   | 5,0 a 7,0                  | 6,0 x 6,0                   |
| Pessegueiro    | 1,0 a 4,0                   | 5,0 a 7,0                  | 4,0 x 6,0                   |
| Romãzeira      | 4,0 a 6,0                   | 4,0 a 6,0                  | 5,0 x 5,0                   |



O compasso é bastante variável entre as espécies e, mesmo para uma mesma espécie, entre as cultivares. Está também relacionado com diversos fatores, como, por exemplo, tecnologia adotada, maquinário disponível na propriedade, vigor do porta-enxerto e da copa da cultivar, disponibilidade de área, entre outros.

### Densidade do pomar

A utilização de maiores ou menores espaçamentos irá resultar em pomares de baixa ou alta densidade, respetivamente. Com isso, surgem termos importantes, com significados diferentes, que muitas vezes são fonte de grandes equívocos, entre eles:

- a) **Densidade de implantação** - definida como sendo o número de plantas por unidade de área. A densidade de implantação fica constante durante toda a vida do pomar se não forem feitos desbastes;
- b) **Densidade do pomar propriamente dita** - definida como a percentagem da área do pomar coberta pelas copas das plantas. Quanto maior a área útil do pomar, maior é a sua densidade. Pomares jovens apresentam baixa densidade inicial, que vai aumentando com desenvolvimento das plantas. Para classificar os pomares quanto à densidade, pode-se estabelecer parâmetros para definir baixa, média e alta densidade;
- c) **Baixa densidade** - quando não há correlação entre o aumento do número de plantas por unidade de área e o vigor das mesmas, representado pelo diâmetro do tronco medido a 30cm do solo;
- d) **Média densidade** - quando há correlação entre aumento do número de plantas por unidade de área e o vigor, porém esta correlação não é linear (fig. 63);
- e) **Alta densidade** - quando há correlação linear entre o aumento do número de plantas por unidade de área e o seu vigor (fig. 63).



*Figura 63 - Pomares implantados em alta (A) e baixa densidade (B).*

*Fotos: José Carlos Fachinello*



### **Vantagens da baixa densidade de implantação**

- a) Menor custo de implantação por unidade de área;
- b) Maior longevidade do pomar;
- c) Melhores condições de luminosidade e arejamento;
- d) Condução da planta mais livre, o que proporciona menor necessidade de mão-de-obra.

### **Vantagens da alta densidade de implantação**

- a) Melhor aproveitamento do solo, fertilizações e mão-de-obra;
  - b) Maior produção por unidade de área;
  - c) Maior facilidade de execução das operações culturais por apresentarem porte mais reduzido;
  - d) Maior precocidade, devido ao menor período improdutivo;
  - e) O sombreamento diminui a ocorrência de plantas invasoras;
  - f) Torna viável o uso de terrenos excepcionais que tenham necessidade de operações culturais de alto custo, como irrigação, controle de granizo, etc.
- As desvantagens do sistema de alta densidade são os altos custos de implantação, as técnicas de manejo da planta e solo devem ser mais apuradas e o controle fitossanitário deve ser mais rigoroso.

### **Condições que determinam o espaçamento e a densidade do pomar**

- De que se dispõem: custo das plantas, clima, solo, equipamentos, mão-de-obra, conhecimento técnico do fruticultor e preço da terra;
- Que se vão adotar: espécie fruteira, cultivar, porta-enxerto, tipo de condução, adubação, irrigação, tipo de colheita e tempo de exploração.

### **Abertura das covas e plantação das novas plantas**

Deve-se abrir covas com tamanho suficiente para acomodar todo sistema radicular, evitando-se o dobramento das raízes. Quando a adubação for realizada na cova, deve ser proporcional ao volume de solo, tomando-se o cuidado de não concentrar adubos e procurando-se misturá-los com o solo com antecedência, cerca de 60 dias antes da plantação.



A planta deve ser mantida na posição vertical e distribuir o sistema radicular dentro da cova. Deve-se eliminar as bolsas de ar, através de uma leve compactação do solo, e irrigação abundante logo após a plantação.

### **Cuidados pós-plantação**

As plantas devem ser tutoradas e receber irrigação permanente, conforme forem as condições de humidade do solo.

Outro cuidado que deve ser tomado é o de eliminar os ramos ladrões, principalmente os originados do porta-enxerto, e dar uma condução de planta conforme o desejado. No início da rebentação, deve ter-se cuidado com o controle de formigas, plantas daninhas no pomar e alguns roedores que poderão causar danos na casca das novas plantas. Normalmente, a percentagem de falhas e consequentemente a reposição das plantas é da ordem de 5%. Esta percentagem deve ser adquirida com antecedência para reposição em ocasião oportuna.

#### **5.4.2.1. Alinhamento**

As plantas frutícolas podem ser dispostas no pomar de várias formas. Esta disposição, basicamente, está relacionada com:

- a) Topografia;
- b) Densidade de plantação;
- c) Tipo de mecanização;
- d) Porte do porta-enxerto e desenvolvimento da copa da cultivar;
- e) Necessidade de aproveitamento da área disponível.

Em terrenos não sujeitos à erosão, ou seja, em terrenos com pouco declive, as plantas fruteiras podem ser dispostas em desenhos geométricos, entretanto, em terrenos com acentuada inclinação, as plantas devem ser dispostas de maneira que formem fileiras perpendiculares ao sentido da maior inclinação do terreno. Independentemente do tipo de solo, as práticas culturais devem fazer uma cobertura permanente do pomar, evitando-se assim as perdas do solo por erosão.



## Formas geométricas

No caso de terrenos horizontais, onde não existe o risco de perdas do solo por erosão, pode-se optar por alinhamentos que formam figuras geométricas. As principais são:

### Retângulo

Em terrenos planos, este sistema, atualmente, é o mais utilizado, por facilitar o trânsito interno no pomar, pois as fileiras ficam afastadas, facilitando as operações culturais mecanizadas, como a aplicação de fitofármacos, que neste sistema dispensam a interrupção da pulverização entre uma planta e outra, visto que as mesmas se encontram próximas dentro da fila (fig. 64).

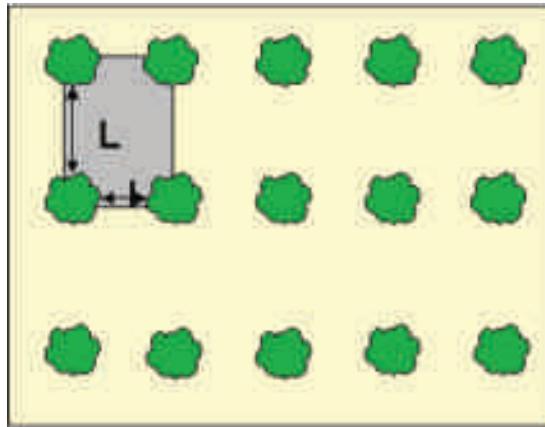


Figura 64 - Esquema de um pomar na forma de retângulo. Figura: Jair Costa Nachtigal

O sistema de retângulo permite melhor aproveitamento das adubações pelas plantas fruteiras e torna viável o cultivo intercalar de plantas anuais nos primeiros anos de implantação do pomar, propiciando um retorno financeiro enquanto as plantas frutíferas permanecem improdutivas.

A determinação do número de plantas é feita da seguinte forma:

Número de plantas =  $S/L \times l$ , onde:

S = área a ser plantada

l = lado menor

L = lado maior

Exemplo: Plantação de 1ha de pessegueiros no espaçamento 6 x 4 m.

Número de Plantas =  $10.000 \text{ m}^2 / 24 \text{ m}^2 = 417 \text{ plantas.ha}^{-1}$ .



### Quadrado

Esta disposição mantém a mesma distância entre as plantas e entre as filas e permite o tráfego de máquinas e equipamentos em dois sentidos, porém diminui a área útil do terreno e dificulta os trabalhos culturais mecanizados, em virtude de aproximar as linhas de plantas. Este sistema é pouco utilizado em pomares comerciais (fig. 65).

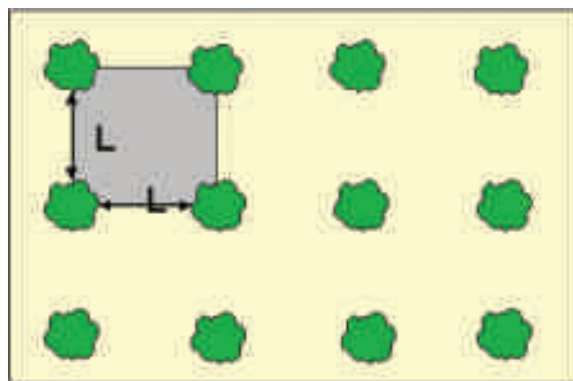


Figura 65 - Esquema de um pomar na forma quadrangular. Figura: Jair Costa Nachtigal

A determinação do número de plantas é feita da seguinte forma:

Número de plantas =  $S/L \times L$ , onde:

S = área a ser plantada

L = lado do quadrado

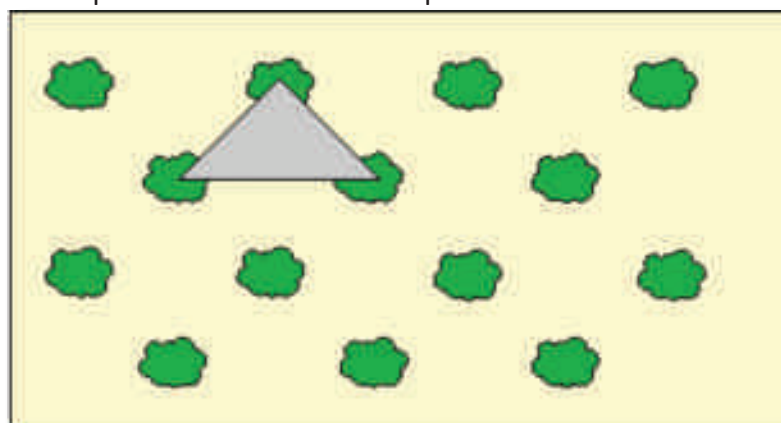
Exemplo: Plantação de 1ha de goiabeira no espaçamento de 5 x 5 m.

Número de Plantas =  $10.000 \text{ m}^2 / 25 \text{ m}^2 = 400 \text{ plantas.ha}^{-1}$

### Triângulo equilátero

Esta disposição também é pouco utilizada, apresentando as seguintes características: uma equidistância entre as plantas que permite o trânsito em três direções, utiliza o terreno de uma maneira bastante uniforme e permite um aumento de aproximadamente 15% no número de plantas por área, em relação ao sistema quadrado (fig. 66).

Figura 66 - Esquema de um pomar na forma triangular





A determinação do número de plantas é feita da seguinte forma:

Número de plantas =  $S / L \times L \times 1/0,866$ , ou =  $S / (L \times L \times 0,866)$  onde:

S = área a ser plantada

L = lado do triângulo equilátero

$h = \text{SEN}(60^\circ) \times L = 0,866 \times L$

**Área de cada planta =  $L \times 0,866 \times L$**

Exemplo: Plantação de 1ha de abacateiro com o compasso de 7 x 7m.

A altura do triângulo é dada pela fórmula  $h = L \times \text{SEN}(60^\circ)$

$h = 7 \times 0,866 = 6,062 \text{ m}$

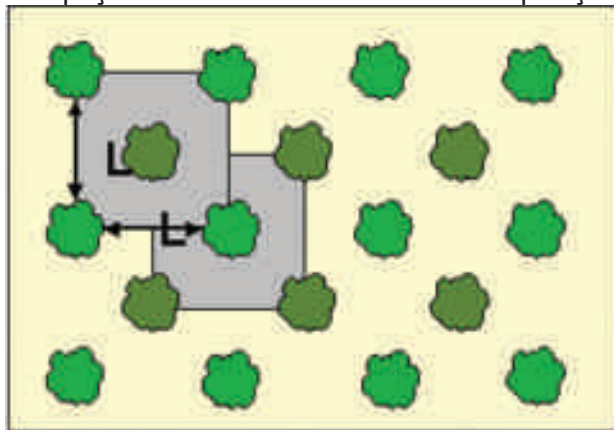
Número de Plantas =  $10.000 \text{ m}^2 / 7 \times 6,062 \text{ m}^2 = 235 \text{ plantas.ha}^{-1}$  ou

Número de Plantas =  $10.000 \text{ m}^2 / 7 \times 7 \times 1/0,866 = 235 \text{ plantas.ha}^{-1}$

### Quincôncio

Este sistema pode ser definido como uma sobreposição de dois sistemas quadrados. Esta disposição pode ser aplicada na implantação de pomares em que se consociam duas espécies fruteiras (fig. 67).

A consociação de espécies é viável quando se deseja instalar um pomar de uma espécie frutífera que apresenta um longo período improdutivo, como, por exemplo, a nogueira-pecan. Neste caso, podemos implantar entre as fileiras desta espécie, plantas de pessegueiro ou outra frutífera de reduzido período improdutivo e que permita obter retorno dos investimentos num menor período de tempo. Também, ao invés de usar uma espécie complementar para a nogueira-pecan, poder-se-ia usar a mesma espécie para esta disposição, mas neste caso torna-se necessário um desbaste das plantas no momento em que houver concorrência por espaço físico entre as mesmas. Esta disposição de plantas tem o inconveniente de dificultar o trânsito de máquinas, em virtude da proximidade das fileiras.



*Figura 67 - Esquema de um pomar na forma de quincôncio*



### Disposição das plantas em contorno

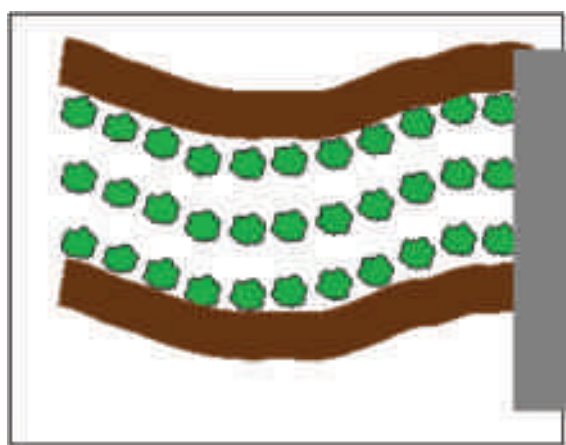
Em solos que apresentam declive acentuado deve-se optar por sistemas que permitam um bom controlo da erosão. Nesta situação, deve-se combinar as práticas de conservação incluindo a cobertura permanente do solo.

### Plantação em fileiras paralelas entre os terraços

Esta forma de disposição das plantas permite que se mantenha constante a distância entre fileiras. As fileiras de plantas devem ser demarcadas a partir de um determinado terraço, em ambas as direções, ou seja, para cima e para baixo. Desta forma, este terraço não terá contato com nenhuma fileira de plantas.

Neste sistema de disposição de plantas não ocorrem linhas mortas, ou seja, fileiras que não entram em contato com as cabeceiras junto ao terraço (fig. 68).

As cabeceiras devem ser dispostas junto aos terraços em que desembocam as fileiras de plantas, o que acontece a cada dois terraços; deste modo, evitar-se-á a erosão nas cabeceiras.



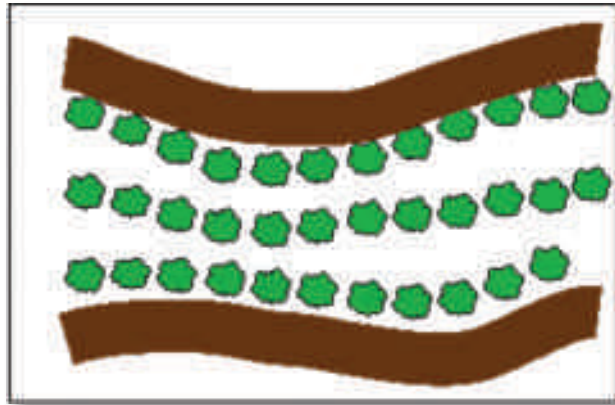
*Figura 68 - Esquema de um pomar implantado em fileiras paralelas ao terraço e cabeceira a cinzento*

### Plantação em fileiras em nível entre os terraços

Neste sistema, as fileiras não obedecem a um paralelismo e sim ao declive do terreno, havendo maior ou menor afastamento das fileiras de plantas, dependendo do gradiente de inclinação do terreno. Neste caso, dependendo do espaçamento entre plantas e entre terraços utilizados, poderão ocorrer fileiras mortas. Para que não ocorram linhas mortas,



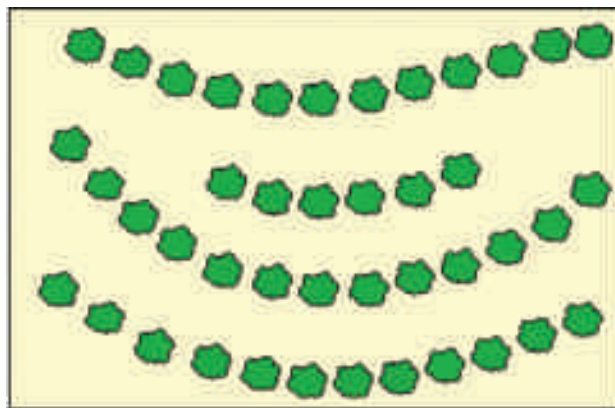
evita-se uma aproximação além do permitido entre as filas, que é de no máximo 20% do espaçamento, para mais ou para menos, na aproximação ou afastamento das fileiras (fig. 69).



*Figura 69 - Esquema de um pomar implantado em fileiras em nível entre os terraços*

### **Plantação em curva de nível**

Este sistema não é muito utilizado em pomares comerciais. Apresenta a inconveniência da variabilidade do afastamento das fileiras de plantas, o que faz surgir fileiras mortas. Para evitar este tipo de problema, pode-se aproximar as plantas nas fileiras quando estas se afastam (fig. 70).



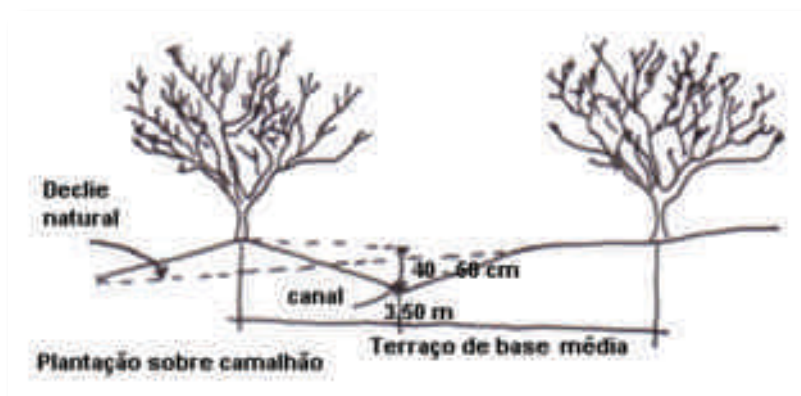
*Figura 70 - Esquema de um pomar implantado com fileiras em nível*

### **Plantação sobre camalhões**

É um sistema de plantação amplamente utilizado por oferecer diversos benefícios. Em primeiro lugar, cada camalhão faz o papel de um terraço, assim controlando efetivamente a erosão, mesmo nos terrenos com inclinação até 20%. Em segundo lugar, a planta instalada sobre o camalhão torna-se mais produtiva que outras em terreno plano por ter



à disposição, sobre o terraço, solo altamente fértil, constituído pela camada superficial que foi amontoada no camalhão (fig. 71).



*Figura 71 - Esquema de um pomar implantado em camalhão*

No terreno são marcadas as curvas com um desnível de 0,5 a 0,8 %, dependendo do tipo de solo. Para isso, inicia-se a marcação do ponto mais alto do terreno, com auxílio de aparelho, e determinam-se os pontos com o desnível desejado, procurando-se identificá-los através de estacas.

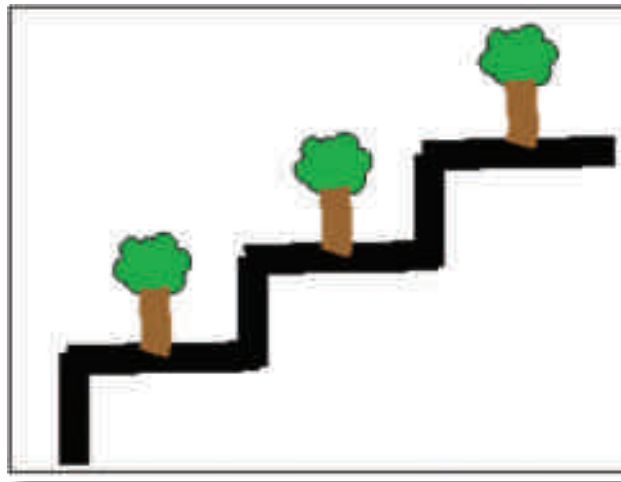
Não é necessário marcar todas as curvas individualmente, ou seja, pode-se marcar a primeira no ponto mais alto do terreno e, as demais, a cada 20 ou 30 metros. Entre elas, intercalam-se as curvas, com auxílio de uma corda, no espaçamento desejado. Permite-se que as curvas se aproximem ou se afastem até 20% do espaçamento escolhido, além destes limites, são intercaladas novas curvas.

O camalhão é constituído sobre a curva demarcada, deixando-se 2 ou 3m de base. Normalmente isto é realizado com 4 passadas de charrua de disco reversível, duas de cada lado da linha.

### **Plantação em socalco**

A construção de patamares somente é utilizada em terrenos com altos índices de declive, acima de 20%. A base do patamar deve ter inclinação contrária à inclinação do terreno, para propiciar a infiltração da água da chuva, evitando o escoamento (fig. 71).





*Figura 72 - Esquema de um pomar implantado em patamar contínuo*

Recomenda-se que a superfície vertical do patamar seja protegida com pedras, quando isto for viável, ou ficar permanentemente relvado para evitar o desmoronamento. As plantas são dispostas em fileiras sobre a base do patamar. Os patamares podem ser contínuos, descontínuos (banquetas) e patamares de irrigação.

### *5.4.2.2. Tutoragem*

As novas plantas devem ser tutoradas e receber irrigação permanente, conforme forem as condições de humidade do solo.

### *5.4.2.3. Poda de plantação*

Outro cuidado que deve ser tomado é o de eliminar os ramos ladrões, principalmente os originados do porta-enxerto, e dar uma condução à planta conforme o desejado.

No início da rebentação, deve-se ter cuidado com o controle de formigas, plantas daninhas no pomar e alguns roedores que poderão causar danos na casca das novas plantas.

Normalmente, a percentagem de retanchar (reposição de falhas) é da ordem de 5%. Esta percentagem deve ser adquirida com antecedência para reposição em ocasião oportuna.



### 5.4.2.4. Fertilização

#### **Introdução**

Embora os princípios gerais de disponibilidade de nutrientes no solo sejam bastante conhecidos, a sua aplicação em fruticultura enfrenta algumas dificuldades, principalmente devido ao pouco conhecimento do sistema radicular no que diz respeito à morfologia, distribuição e absorção dos nutrientes do solo. Além da falta de conhecimento do sistema radicular e de técnicas de aplicação de fertilizantes, ainda não existem critérios definidos para a recomendação segura destes produtos em plantas perenes.

As fruteiras exploram grandes volumes de solo e diferenciam-se das plantas anuais pois apresentam estruturas que podem armazenar nutrientes de um ano para outro, como raízes, caule, ramos e folhas.

A análise química das fruteiras mostra que 17 elementos são considerados essenciais: carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), ferro (Fe), zinco (Zn), manganês (Mn), cobre (Cu), molibdênio (Mo), cloro (Cl) e sódio (Na).

O Zn, B, Mn, Cu, Fe, Mo, Cl e Na entram em pequenas quantidades na composição das plantas, por isso são chamados micronutrientes, os outros são chamados macronutrientes. Aproximadamente 95% do peso seco das plantas e à volta de 98% do peso fresco correspondem ao carbono, hidrogênio e oxigênio. Portanto, os elementos que constituem os restantes 5% do peso seco são os mais importantes na adubação dos pomares.

Na prática de adubação, procura-se suprir a diferença entre a necessidade da planta e a quantidade dos nutrientes que o solo é capaz de fornecer.

#### **Distribuição do sistema radicular e exportação de nutrientes**

##### **Distribuição do sistema radicular**

Em plantas herbáceas anuais, o sistema radicular desenvolve-se na camada arável do solo, onde é possível incorporar o fertilizante antes da plantação. Ao passo que, em plantas perenes, o sistema radicular concentra-se numa faixa que vai de 0 a 40cm de profundidade, dificultando a colocação dos fertilizantes à disposição das raízes, depois do pomar estar implantado.



As plantas fruteiras permanecem num mesmo local por vários anos, apresentando, a cada ano, condições fisiológicas diferentes, além de explorarem volumes variáveis de solo, através de um sistema radicular igualmente variável.

## Exportação de nutrientes

A quantidade de nutrientes extraída do solo pelas plantas e retirado dos pomares pelas colheitas é um índice muito bom para avaliar as necessidades de adubação das plantas. Através da adubação, os nutrientes são restituídos ao solo dos pomares, nas quantidades e proporções em que eles estiverem contidos nas frutas colhidas, assim sendo, a fertilidade do solo é mantida. Desta forma, a análise das frutas indicará as necessidades de adubação, baseadas, principalmente, nas proporções em que os nutrientes são requeridos pelas plantas.

Nas fruteiras, a exportação de nutrientes é motivada pela produção de frutas, crescimento das raízes, parte aérea, ramos removidos pela poda e folhas.

As Tabelas 12, 13 e 14 apresentam as quantidades de nutrientes exportados por diferentes plantas e frutas.

**Tabela 12** - *Exportação de nutrientes, em  $\text{kg} \times \text{t}^{-1}$ , através de frutos, ramos podados e folhas, sem considerar o crescimento da planta*

|             |     | NUTRIENTE              |                      |
|-------------|-----|------------------------|----------------------|
| ESPÉCIE     | N   | $\text{P}_2\text{O}_5$ | $\text{K}_2\text{O}$ |
| Macieira    | 2,3 | 0,65                   | 3,0                  |
| Pereira     | 2,4 | 0,75                   | 3,3                  |
| Cerejeira   | 5,0 | 1,50                   | 5,5                  |
| Pessegueiro | 3,5 | 1,05                   | 5,5                  |

Fonte: TROCME & GRAS (1979)

O fósforo é pouco exportado, quando comparado com o N e K, este nutriente é facilmente redistribuído dentro da planta e aproveitado por outros órgãos.





**Tabela 13** - Quantidade de macronutrientes ( $\text{kg} \times \text{ha}^{-1}$ ) exportados por diferentes frutas

| CULTURA          | COLHEITA<br>$\text{t} \times \text{ha}^{-1}$ | N   | P    | K   | S    | Ca  | Mg  |
|------------------|--|-----|------|-----|------|-----|-----|
| Pecã             | 1  | 10  | 1    | 3,6 | 1    | 2,5 | 0,6 |
| Pêssego          | 20   | 70  | 6    | 40  | 4    | 1,2 | 2,4 |
| Nectarina        | 1  | 1,6 | 0,15 | 2   | 0,12 | 0,1 | 0,1 |
| Banana           | 30   | 142 | 18   | 365 | ?    | 13  | -   |
| Abacate          | 10   | 22  | 3    | 37  | 2    | 1,3 | 1,5 |
| Caqui (diospiro) | 20   | 48  | 6    | 60  | 4    | 8   | 2,4 |
| Figo             | 20   | 62  | 9    | 80  | 6    | 20  | 6   |
| Laranjas         | 6 cxs/planta                                 | 91  | 9    | 72  | 72   | 25  | 6   |
| Maçã             | 15   | 10  | 1,5  | 16  | 1    | 1   | 0,6 |
| Nêspera          | 10   | 11  | 1,5  | 15  | 1,5  | 4   | 2   |

Fonte: MALAVOLTA (1981)

**Tabela 14** - Quantidade dos principais micronutrientes ( $\text{g} \times \text{ha}^{-1}$ ) exportados por diferentes frutos

| CULTURA          | COLHEITA<br>$\text{t} \text{ ha}^{-1}$ | B   | Cl   | Mo    | Cu  | Fe  | Mn  |
|------------------|--|-----|------|-------|-----|-----|-----|
| Pecã             | 1                                      | 6   | 94   | 0,01  | 10  | 15  | 46  |
| Pêssego          | 20                                     | 30  | 600  | 0,08  | 20  | 100 | 30  |
| Nectarina        | 1                                      | 1,6 | 28   | 0,003 | 1   | 25  | 2   |
| Abacate          | 10                                     | 60  | -    | 1,7   | 33  | 85  | 16  |
| Caqui (diospiro) | 20                                     | 220 | 2940 | 0,2   | 4   | 100 | 220 |
| Figo             | 20                                     | 140 | 2640 | 0,1   | 300 | 160 | 60  |
| Laranjas         | 6 cxs/planta                           | 105 | 1200 | 0,4   | 58  | 317 | 134 |
| Maçã             | 15                                     | 15  | 75   | 0,015 | 15  | 120 | 12  |
| Nêspera          | 10                                     | 30  | 60   | 0,02  | 8   | 40  | 20  |

Fonte: MALAVOLTA (1981)



Devido ao facto das plantas perenes apresentarem um sistema radicular profundo e grande capacidade de absorção e armazenamento de P, muitas vezes as respostas a este nutriente não são observadas.

Os nutrientes mais importantes são o N, P, K, Mg, Ca, S, Fe, B, Zn, Mn e Cu, sendo o Cl e Mo considerados de baixa importância. Entretanto, quando em falta, causam problemas sérios de deficiência.

A preparação adequada do pomar, como a correção do solo antes da plantação, a manutenção periódica do teor de matéria orgânica e de nutrientes, garante um bom equilíbrio nutricional do pomar.

Para os pomares em produção e considerando-se as possibilidades de respostas imediatas, pode dizer-se que a chave da nutrição em fruticultura de clima temperado em todo o mundo é, sem dúvida, o AZOTO.

### **Avaliação do estado nutricional das plantas**

De acordo com alguns autores, avaliar o estado nutricional consiste em comparar a amostra ou o indivíduo (planta isolada ou população) com um padrão. Padrão, neste caso, seria um indivíduo ou uma população normal. Pode-se aceitar, como normal, uma planta que apresenta, no seu tecido, todos os macro e micronutrientes em quantidades e proporções não limitantes para o seu crescimento e produção.

O estado nutricional das plantas pode ser avaliado através da sintomatologia visual, análise do solo, análise foliar e exportação de nutrientes, que são métodos úteis para determinar a necessidade de nutrientes das plantas. Normalmente, as decisões são mais acertadas quando os métodos são avaliados em conjunto.

O grau de segurança de um diagnóstico depende de uma componente de ordem técnica ou científica e uma componente de ordem subjetiva. A componente de ordem técnica consiste no conhecimento de várias fases do processo usado e, a de natureza subjetiva, da experiência de quem usa o processo, pois este está intimamente relacionado com a observação do comportamento da planta.

### **Métodos de diagnóstico**

O caminho mais adequado, para serem tomadas as decisões convenientes, situa-se no âmbito da análise dos fundamentos e limitações da metodologia a ser utilizada e, assim procedendo-se, ajustá-la a cada circunstância.



### Diagnóstico visual

Baseia-se no fato de que cada elemento exerce a mesma função em todas as plantas, ou seja, o que o elemento provoca na cultura da macieira, provoca também na cultura do milho e a manifestação visível de anormalidade, seja por falta ou por excesso, será sempre a mesma.

Na Tabela 15 são apresentados os principais sintomas manifestados pelas plantas quando há deficiência de determinado nutriente.

**Tabela 15** - Principais sintomas de deficiência mineral nas folhas

| NUTRIENTE  | SINTOMA NAS FOLHAS VELHAS   |
|------------|---|
| Azoto      | Clorose, talo fino, raquitismo.   |
| Fósforo    | Manchas necróticas, coloração verde-escura, folhas mais estreitas.                          |
| Potássio   | Necrose nos bordos das folhas, folhas em forma de concha.                                   |
| Magnésio   | Clorose na folha com nervuras verdes.   |
| NUTRIENTE  | SINTOMA NAS FOLHAS NOVAS  |
| Cálcio     | Encurtamento e morte das gemas terminais.   |
| Ferro      | Amarelecimento da zona terminal.  |
| Boro       | Amarelecimento do broto terminal  |
| Zinco      | Tamanho reduzido das folhas e amarelecimento internervural.                                 |
| Enxofre    | Clorose geral.  |
| Cobre      | Distorção das folhas em forma de “S” e clorose internervural, morte da ponta dos ramos.     |
| Manganês   | Pontilhado de manchas amarelas, estrias amarelas ocupando parte da lâmina (tamanho normal). |
| Molibdênio | Manchas amareladas, margens crespas, folhas encurvadas.                                     |

FONTE: Adaptado de JORGE (1983)

A manifestação externa de uma carência ou excesso tóxico pode ser concebida como último passo de uma sequência de eventos, por exemplo, com a deficiência de Zn. A falta de Zn provoca:

- 1) Modificação molecular - diminuição do ácido indolacético (AIA) e de proteínas;
- 2) Modificação subcelular - diminuição das proteínas rígidas;



- 3) Alteração celular - células menores;
- 4) Manifestação visível do sintoma - entrenós curtos.

Apesar de ser possível o diagnóstico visual da maioria das deficiências nutricionais que ocorrem em plantas fruteiras, a sua utilização não tem grande importância, tendo-se em vista que, ao se identificar a deficiência no campo, a produção já está seriamente afetada há algum tempo.

### **Análise química do solo**

A análise das condições químicas do solo, onde será instalado o pomar, tem uma importância decisiva, pois com ela é possível corrigir eventuais deficiências deste. Depois de instalado o pomar, as dificuldades práticas de incorporação de fertilizantes são muito aumentadas. Com ela é possível a determinação dos teores dos macronutrientes, de alguns micro e, principalmente, da acidez ou alcalinidade do solo.

O conhecimento do pH do solo pode fornecer dados importantes, uma vez que os nutrientes estão mais ou menos disponíveis de acordo com a reação do solo. Em pomares, recomenda-se retirar amostras em duas profundidades: 0 a 20cm e 20 a 40cm, pois a maior concentração do sistema radicular situa-se nesta faixa de profundidade.

O sucesso da análise de solo, principalmente para as culturas anuais, deve-se ao facto de contar com significativos resultados de pesquisa, úteis para a calibração da adubação. Ao passo que, com fruteiras, os trabalhos são ainda insuficientes. Por este motivo, as comparações, quanto às formas de extração de nutrientes e quantidades a serem aplicadas, conduzem a erros significativos.

De uma maneira geral, todas as tentativas de correlacionar os valores da análise de solo com as necessidades de nutrientes, medidos por outros métodos, não tem apresentado resultados que permitam estabelecer uma boa correlação. Isto acontece, provavelmente, porque é quase impossível colher uma amostra que represente a massa de solo explorada pelas raízes e, também, pelo facto de que as plantas perenes apresentam uma capacidade de extração de nutrientes do solo diferente das plantas anuais.



### Quando é que as análises químicas do solo têm valor?

- Quando existir, dentro de limites, uma relação direta entre o teor do elemento encontrado no solo e a produção ou quantidade de elementos que a cultura foi capaz de absorver;
- Quando os resultados analíticos forem calibrados com ensaios de campo, de modo a permitir que se façam, com segurança aceitável, recomendações das quantidades de adubo que devem ser usadas para cobrir a diferença entre o exigido pela cultura e o fornecido pelo solo.

### Análise foliar

As folhas são importantes centros metabólicos e a análise foliar reflete o estado nutricional da planta com mais fidelidade. Por isso, a análise foliar é uma das melhores técnicas disponíveis para avaliar o estado nutricional dos pomares e orientar programas de adubação, juntamente com o conhecimento da fertilidade do solo e de diversas influências de ordem técnica e climática.

É útil na identificação de sintomas visuais de deficiência e importante para deficiências múltiplas. Apesar das vantagens deste método, necessita-se de trabalhos de pesquisa visando o estabelecimento de níveis críticos para cada cultura e estabelecimento de correlações com as quantidades de nutrientes aplicados no solo. Na Tabela 16 são mostrados os teores foliares de nutrientes, em diferentes pomares de pessegueiro, na região de Pelotas, onde se verifica que os macronutrientes mais críticos são o cálcio e o magnésio e, os micronutrientes, manganês, ferra e boro.

**Tabela 16** - Teores de nutrientes, determinados pela análise foliar, em amostras colhidas em pomares de pessegueiro, cg. Aldrighi

|                     | TEORES |      |      |        |   | % DOS POMARES AMOSTRADOS |    |    |   |
|---------------------|--------|------|------|--------|---|--------------------------|----|----|---|
| ELEMENTOS           | MIN    | MED. | MÁX  | PADRÃO | 1 | 2                        | 3  | 4  | 5 |
| Macronutrientes (%) |        |      |      |        |   |                          |    |    |   |
| N                   | 2,16   | 3,23 | 3,80 | 3,87   | 0 | 52                       | 48 | 0  | 0 |
| P                   | 0,25   | 0,30 | 0,42 | 0,26   | 0 | 0                        | 76 | 20 | 4 |



|  |      |      |      |      |   |    |     |    |    |
|--|------|------|------|------|---|----|-----|----|----|
| K                                      | 1,16 | 2,04 | 2,68 | 1,68 | 0 | 0  | 56  | 40 | 4  |
| Ca                                     | 0,71 | 0,89 | 1,11 | 2,12 | 4 | 96 | 0   | 0  | 0  |
| Mg                                     | 0,29 | 0,47 | 0,72 | 0,67 | 0 | 80 | 20  | 0  | 0  |
| Micronutrientes (mg kg <sup>-1</sup> ) |      |      |      |      |   |    |     |    |    |
| Mn                                     | 66   | 100  | 145  | 151  | 0 | 40 | 60  | 0  | 0  |
| Fe                                     | 87   | 115  | 153  | 166  | 0 | 52 | 48  | 0  | 0  |
| Cu                                     | 16   | 22   | 30   | 18   | 0 | 0  | 100 | 0  | 0  |
| B                                      | 26   | 29   | 32   | 48   | 0 | 92 | 8   | 0  | 0  |
| Zn                                     | 24   | 35   | 56   | 30   | 0 | 0  | 68  | 20 | 12 |

\* 1 - Insuficiente; 2 - Abaixo do normal; 3 - Normal; 4 - Acima do normal; 5 - Excesso.

Fonte: Adaptado de EMBRAPA/CNPFT (1984)

As análises foliares podem ser utilizadas também, às vezes, com a finalidade de previsão, especialmente no que se refere a doenças fisiológicas de pós-colheita. Assim, na macieira cv. Cox's Orange, considera-se que, no início do mês de março, uma relação  $(K + Mg)/Ca > 0,6$  permite prever uma ocorrência bastante forte de *"bitter pit"*.

## Comportamento das plantas

O comportamento das plantas é função de vários fatores que estão interrelacionados, tais como, formação de gomos florais, hábito de florescimento e frutificação, produção, crescimento, entre outros. Todos esses fatores, cuja expressão definem o comportamento, são influenciados pela poda, fornecimento de nutrientes, humidade, entre outros. Assim sendo, a avaliação do comportamento das plantas, apesar de suas características de subjetividade, pode ser considerado como prevalente sobre os demais processos utilizados para o diagnóstico.

Em pessegueiro, a coloração, forma e tamanho das folhas e frutos, a época de maturação e queda das folhas são indicações valiosas, imediatas e práticas do estado nutricional das plantas. O crescimento médio do ramo do ano não deve ser inferior a 50cm em plantas jovens e 35cm em pomares mais velhos. O crescimento da planta pode ser avaliado



pela circunferência do tronco a 20cm do solo, já que existe uma relação entre ela e a capacidade de produção (Tabela 17).

**Tabela 17** - Padrões para o crescimento do pessegueiro

| IDADE<br>(Anos) | CIRCUNFERÊNCIA DO<br>TRONCO<br>(cm) | ÁREA DA SECÇÃO DO<br>TRONCO           |                                  | CAPACIDADE DE<br>PRODUÇÃO<br>(kg/planta) |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
|                 |                                     | Acréscimo anual<br>(cm <sup>2</sup> ) | Área total<br>(cm <sup>2</sup> ) |  |
| 1               | 11                                  | 10                                    | 10                               | 4  |
| 2               | 22                                  | 30                                    | 40                               | 16                                       |
| 3               | 30                                  | 30                                    | 70                               | 28                                       |
| 4               | 35                                  | 30                                    | 100                              | 40                                       |
| 5               | 38                                  | 15                                    | 115                              | 46                                       |
| 6               | 40                                  | 10                                    | 125                              | 50                                       |

Fonte: EMBRAPA/CNPFT (1984)

### Calagem e fertilização das plantas

Causas da acidez no solo:

- A água da chuva leva as bases do complexo de troca do solo deixando íões hidrogénio ( $H^+$ ) em seu lugar;
- A decomposição do mineral de argila faz com que apareça alumínio trocável;
- A oxidação microbiana do azoto amoniacal conduz a libertação de íões  $H^+$ ;
- A raiz “troca”  $H^+$  por catiões de que a planta necessita para viver;
- A matéria orgânica libera íões hidrogénio no meio.

Desta forma são várias as causas da acidez e todas as práticas culturais do solo e a adubação devem considerar a correção destas fontes de acidez.





## Calagem

Basicamente, a calagem visa a correção da acidez do solo e o fornecimento de cálcio e magnésio às plantas, podendo ser calculada para:

- a) Neutralização do alumínio tóxico;
- b) Elevação dos teores de Ca e Mg até um valor satisfatório;
- c) Elevação do pH até 6,0 - 6,5.

A quantidade de calcário recomendada deve ser aumentada quando se pretende aplicá-lo em profundidades superiores a 20cm. Periodicamente, é conveniente amostrar o solo dentro do pomar e corrigir ou neutralizar a acidificação do solo, principalmente ocasionada pelos adubos azotados.

Com a aplicação de calcário ocorre:

- a) Dissolução =  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
- b) Troca = Argila  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Argila } -3\text{Ca}^{2+} + \text{Al}^{3+} \text{ Sol.}$
- c) Neutralização =  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- d) Precipitação =  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \text{ (Precipitado)}$

Quando for aplicado gesso:

- a) Dissolução parcial =  $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + (\text{SO}_4)^{2-} \text{ (65\%)}$
- b) Solubilização parcial =  $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 \text{ (35\%) Sólido Solúvel}$
- c) Lixiviação =  $\text{CaSO}_4$
- d) Dissociação em profundidade =  $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + (\text{SO}_4)^{2-}$
- e) Troca = Argila  $\text{Al}^{3+} + \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Argila } \text{Ca}^{2+} + \text{Al}^{3+}$
- f) Neutralização =  $\text{Al}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Al SO}_4^+ \text{ Não tóxico}$

Por esse motivo o gesso poderia ser aplicado para corrigir a acidez do solo em maiores profundidades.

Os critérios para indicação da necessidade de corretivos para as diferentes espécies fruteiras são mostrados na Tabela 18.



**Tabela 18 - Critérios para indicação da necessidade e da quantidade de corretivo da acidez para fruteiras**

| Cultura  | Condição da área                 | Amostragem (cm)  | Critério de decisão | Quantidade de calcário (2) | Método de aplicação |
|--|----------------------------------|------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| Ameixeira, bananeira, figueira, maracujazeiro, nogueira-pecan, pessegueiro videira | Correção em faixas ou área total | 0 a 20           | pH <6,0(1)          | 1 SMP para pH água 6,0     | Incorporado         |
| Abacateiro, caquizeiro, citros, macieira, pereira, quivizeiro                      | Correção em faixas ou área total | 0 a 20 e 20 a 40 | pH <6,0(1)          | 1 SMP para pH água 6,0     | Incorporado (3)     |
| Abacaxizeiro amoreira- preta   | Correção em faixas ou área total | 0 a 20           | pH <5,5             | 1 SMP para pH água 5,5     | Incorporado         |
| Mirtilo  | Qualquer condição                | 0 a 20           | Não aplicar         |                            |                     |

Não aplicar quando a saturação de base (V) for maior do que 80%. (2) Corresponde à quantidade de calcário estimada pelo índice SMP em que 1 SMP é equivalente à dose de calcário necessária para atingir o pH da água desejado na camada de 0 a 20cm. (3) Quando o calcário for aplicado na camada de 0 a 40cm de profundidade, ajustar as doses somando-se as quantidades de 0 a 20cm e de 20 a 40cm.Fonte: SBQS/CQFS (2004)

### Adubação do pomar

As adubações devem responder:

O quê?          Quanto?          Como?          Pagará?          Quais os efeitos na quantidade do produto?          Qual o efeito na qualidade do meio?



### Antes da plantação

Baseados na análise de solo, procura-se incorporar os corretivos na camada de 0 a 40cm. Para isso, utilizam-se lavours profundas ou subsolagem, para que os nutrientes possam ser bem distribuídos, horizontal e verticalmente, no solo. A adubação de base pode ser aplicada em toda a área, nas linhas de plantação ou em covas. Quando a adubação for realizada em toda a área, não é necessário realizá-la nas covas de plantação. No caso de a área não ter sido corrigida totalmente, aplica-se o calcário e os demais corretivos de acordo com análise de solo, tendo-se em conta o volume de solo a ser adubado, ou seja, a quantidade de adubos depende do tamanho da cova.

Na fase de plantação deve-se ter cuidado com a adubação na cova, principalmente adubos potássicos (salinidade).

As fontes de fósforo utilizadas devem ser, de preferência, naturais ou parcialmente aciduladas, para que o nutriente possa ser aproveitado à medida que for sendo libertado.

### Plantas em formação e produção

Deve-se ter em conta os princípios gerais de fertilização, ou seja, que a ação de cada nutriente depende da quantidade dos outros nutrientes com os quais, direta ou indiretamente, irá combinar-se.

Nos primeiros anos de vida do pomar, basicamente, a fertilização é feita somente utilizando o AZOTO.

No caso do pessegueiro, a partir do 4º ano, recomenda-se atingir os seguintes níveis de fertilização do solo:

pH > 6,0

Al < 0,5 me/100 g

Ca + Mg > 5,0 me/100 g

P > 10 mg x kg<sup>-1</sup>

K > 40 mg x kg<sup>-1</sup>

Matéria orgânica > 2%

As quantidades de adubos a serem aplicados, nas plantas em produção, são baseados em vários critérios:

- a) experiência regional;
- b) resultados experimentais;



- c) comportamento das plantas;
- d) análise de solo, folhas e frutos;
- e) exportação de nutrientes;
- f) previsão de safra e produção do ano anterior.

Todos esses critérios têm grande valor e, em conjunto, proporcionam o melhor suporte para determinação de adubações.

Na citricultura, recomenda-se considerar a análise de solo e foliar e aplicar, a partir do 8º ano, adubação com 180g de N; 90g de  $P_2O_5$ ; 180g de  $K_2O$  para cada caixa de 40,8kg de frutos produzidos no último ano ou quantidade que a planta tenha capacidade de produzir, até cerca de 200-100-200 kg da mistura.

### **Distribuição dos fertilizantes no pomar**

A maior parte dos nutrientes da mistura está em forma solúvel em água; tendem por isso a entrar logo na solução do solo, pondo-se em movimento para baixo depois das chuvas, e, para cima, quando a humidade se evapora na superfície; o movimento lateral é relativamente pequeno.

Os nitratos movem-se livremente, os sais de potássio e amoniacais bem menos e os fosfatos quase nada. O movimento é, em grande parte, controlado pela intensidade de fixação dos diversos materiais coloidais do solo.

A distribuição dos fertilizantes é feita com o objetivo de colocar o nutriente à disposição do sistema radicular da planta.

### **Distribuição a lanço**

Este é o sistema mais utilizado. Os fertilizantes são aplicados na superfície do solo, podendo ou não serem incorporados através de alfaías, tendo-se o cuidado para não danificar o sistema radicular das plantas.

Quando os nutrientes forem incorporados, a época mais apropriada é o período que antecede as rebentações de primavera e, como os nutrientes no solo só acabam de atingir as raízes depois de algum tempo, é conveniente que nos primeiros anos, depois da plantação, eles sejam incorporados.



Nos pomares mantidos com culturas em cobertura do solo, os nutrientes podem ser aplicados sobre toda a área cultivada.

### **Distribuição em sulcos**

Com o uso de sulcadores, abrem-se sulcos ao longo das entrelinhas onde são lançados os fertilizantes, que são cobertos posteriormente. A distância entre o sulco e a linha das plantas varia com a idade do pomar, aumentando com ela para acompanhar a expansão das raízes. Devem ser realizados sulcos com profundidades até 15cm. Em viticultura, abrem-se valas com profundidade até 40cm entre filas. Nestas valas são colocados os adubos, sejam eles de origem mineral ou orgânica. Não há problema em se cortarem algumas raízes novas nesta operação, devendo evitar-se, contudo, o corte ou ferimento das raízes mais desenvolvidas. Ao se incorporar o adubo, este deve ser bem misturado com o solo.

### **Coroa circular**

O sulco é feito na forma de circunferência à volta da planta, geralmente com enxada. Este processo, por isso, tem o inconveniente de ser mais lento e trabalhoso.

### **Aplicação em profundidade**

Nesta situação os fertilizantes podem ser aplicados até profundidades de 40 a 50cm. Para tanto, utilizam-se sulcadores ou equipamentos que injetam os fertilizantes, sob pressão, em pequenos furos na projeção da copa da planta.

A utilização de sulcadores, ao longo da linha de plantas, em profundidade provocam danos no sistema radicular das plantas. Quando necessário este sistema, deve passar em linhas alternadas do pomar, ou seja, uma fila a cada ano, em direções perpendiculares, assim, cada planta é fertilizada todos os anos, mas apenas de um lado de cada vez, só se voltando ao mesmo local ao fim de quatro anos.

### **Em covas**

Neste sistema, abrem-se covas na projeção da copa da planta onde são colocados os fertilizantes e, em seguida, a cova é coberta. Quando for realizada a aplicação de adubos orgânicos não decompostos é conveniente aplicá-los com antecedência e, posteriormente, misturados com fertilizantes minerais.



As covas devem ter um tamanho aproximado de 30cm de comprimento por 15 a 20cm de profundidade, sendo a distância entre elas dependente do espaçamento utilizado.

### **Aplicação através da irrigação**

Principalmente para fertilizantes solúveis em água, como a maioria dos adubos azotados, particularmente a ureia, e potássicos.

Para o caso dos azotados, deve fracionar-se a quantidade para evitar danos nas plantas, para tanto utilizam-se doses máximas de 1 a 2%.

Os sistemas de irrigação por gotejamento e micro aspersão permitem aplicar praticamente todos os nutrientes, com a vantagem de melhor localização e aproveitamento pelas plantas.

### **Fertilização foliar**

Para este tipo de fertilização, recomendam-se equipamentos que produzam partículas pequenas, para que as folhas fiquem cobertas por micropartículas, pois as doses são pequenas e assim obtêm-se menores perdas.

A aplicação no final da tarde ou à noite evita a secagem rápida da folha, já que o orvalho ajuda a absorção.

Apesar das plantas necessitarem de grandes quantidades de N, é possível aplicar doses razoáveis, desde que sejam aplicações frequentes junto aos tratamentos fitossanitários, principalmente por proporcionarem um pequeno desperdício. Os nutrientes facilmente absorvidos por este processo são azoto, magnésio, ferro e boro. O fósforo e o potássio são pouco absorvidos por este método. O potássio, aplicado na forma de nitrato de potássio, tem sua absorção facilitada devido à presença do íão nitrato.

Normalmente aplicam-se soluções bastante diluídas (menos que 1%), para evitarem-se queimaduras nas folhas, e, quando se utilizam produtos de reação muito ácida, deve fazer-se a neutralização com cal.

Em fruticultura, os micronutrientes podem ser aplicados via foliar. Alguns macronutrientes são aplicados com maior frequência, entre eles sulfato de magnésio a 2%, cloreto de cálcio a 0,6%, entre outros.



### Épocas de fertilização

As fruteiras de clima temperado possuem ciclos vegetativos determinados, que precisam ser considerados na época de aplicação dos fertilizantes. No outono / inverno deve aplicar-se os fertilizantes fosfatados e material orgânico.

O azoto apresenta grande mobilidade no solo e está prontamente disponível para as raízes das plantas dentro de pouco tempo, dependendo da humidade, muitas vezes dentro de 15 dias. Em consequência, ele não deve ser aplicado todo de uma só vez, devendo ser fracionado da seguinte forma: 30% no início da rebentação, 30% depois da queda natural dos frutos e 40% depois da colheita, sendo que esta aplicação é feita, basicamente, para que a planta mantenha as folhas por um período mais longo.

No início da rebentação o azoto deve ser aplicado, preferencialmente, na forma de nitrato ou amoniacal; na diferenciação floral, na forma amoniacal, e, quando aplicado no final de verão, deve-se aplicar na forma orgânica ou amoniacal.

As deficiências que ocorram durante o ciclo vegetativo podem ser corrigidas com aplicações foliares de macro e micronutrientes.

### Fontes de nutrientes

Os nutrientes podem ser originados por processos industriais ou a partir de restos de culturas, resíduos urbanos tratados, estrumes e resíduos industriais líquidos, por exemplo, o vinhoto de cana-de-açúcar. Independente da fonte, a composição e as quantidades do material devem ser conhecidas para que seja possível estabelecer-se uma adubação equilibrada para as plantas.

Os solos que contêm um teor mais elevado de matéria orgânica respondem melhor a adubação mineral, pois a matéria orgânica aumenta a Capacidade de Troca Catiônica (CTC), além de fornecer N, P, K, Ca, Mg, S e B para as plantas.

### Colheita de amostra e interpretação de análise foliar

Para as plantas cítricas, a colheita de amostras para análise foliar é realizada no período de janeiro a março, colhendo-se folhas com 5 a 7 meses de idade, de ramos frutíferos que se originaram nas rebentações primaveris. Devem ser colhidas de 8 a 16 folhas por planta, a uma altura aproximada de 1,5 m do solo, nos quatro quadrantes da copa, de





10 a 15 plantas da mesma cultivar, bem distribuídas por talhão, com topografia e solo homogêneos, o tamanho da amostra será de 80 a 200 folhas.

Nos exemplos a seguir, são apresentados exercícios práticos de como interpretar resultados de análise foliar.

### Citrinos

**Tabela 19** - Resultados da análise de três amostras de folhas de citrinos, em que a amostra 01 apresentava deficiência de magnésio, a amostra 02 normal e amostra 03 deficiência de zinco, por ocasião da colheita no campo

|         | N    | P    | K    | Ca   | Mg   | Fe                       | Mn | Zn | Cu | B   | Al |
|---------|------|------|------|------|------|--------------------------|----|----|----|-----|----|
| AMOSTRA | (%)  |      |      |      |      | (mg x kg <sup>-1</sup> ) |    |    |    |     |    |
| 01      | 2,11 | 0,23 | 1,90 | 2,13 | 0,03 | 134                      | 23 | 13 | 12 | 65  | -  |
| 02      | 2,00 | 0,21 | 1,15 | 2,48 | 0,37 | 84                       | 16 | 12 | 11 | 52  | -  |
| 03      | 2,72 | 0,21 | 2,45 | 1,60 | 0,15 | 120                      | 20 | 8  | 8  | 100 | -  |

**Tabela 20** - Interpretação da análise foliar de macro e micronutrientes para citrinos, com base na matéria seca das folhas

| Faixas de interpretação | Macronutrientes (%)                    |           |         |         |           |         |
|-------------------------|--|-----------|---------|---------|-----------|---------|
|                         | N                                      | P         | K       | Ca      | Mg        | S       |
| Insuficiente            | < 2,3                                  | < 0,12    | < 1,0   | < 3,5   | < 0,25    | 0,2     |
| Normal                  | 2,3-2,7                                | 0,12-0,16 | 1,0-1,5 | 3,5-4,5 | 0,25-0,40 | 0,2-0,3 |
| Excesso                 | >3,0                                   | >0,2      | >2,0    | >5,0    | >0,40     | >0,50   |
|                         | Micronutrientes (mg kg <sup>-1</sup> ) |           |         |         |           |         |
|                         | B                                      | Cu        | Fe      | Mn      | Mo        | Zn      |
| Insuficiente            | <36                                    | <4        | <50     | <35     | <0,1      | <35     |
| Normal                  | 36-100                                 | 4-10      | 50-120  | 35-50   | 0,1-1,0   | 35-50   |
| Excesso                 | >150                                   | >15       | >200    | >100    | >2,0      | >100    |

Fonte: SBCS/CQFS (2004)

Com base nos resultados da Tabela 19 e interpretados conforme a Tabelas 20, obtiveram-se os resultados que estão sistematizados nas Tabelas 21, 22 e 23, para as amostras de folhas 1, 2 e 3, respectivamente.



## Amostra 1

**Tabela 21** - Interpretação e recomendação nutricional para citrinos, de acordo com os teores analisados a partir da amostra 1

| NUTRIENTE | INTERPRETAÇÃO | RECOMENDAÇÃO   |
|-----------|---------------|--|
| Azoto     | Insuficiente  | Aplicar matéria orgânica no solo e adubação de manutenção com azoto com base na expectativa de produção. |
| Fósforo   | Excesso       | Não aplicar  |
| Potássio  | Excesso       | Não aplicar  |
| Cálcio    | Insuficiente  | Corrigir a acidez do solo com calcário dolomítico  |
| Magnésio  | Insuficiente  | Corrigir a acidez do solo com calcário dolomítico e fazer aplicações foliares com sulfato de magnésio.   |
| Ferro     | Normal        | Não aplicar  |
| Manganês  | Insuficiente  | Aplicar sulfato de manganês via foliar   |
| Zinco     | Insuficiente  | Fazer 2 pulverizações com sulfato de zinco a 0,2% e aplicar matéria orgânica no solo.                    |
| Cobre     | Excesso       | Não aplicar  |
| Boro      | Normal        | Não aplicar  |

## Amostra 2

A interpretação dos resultados da análise foliar da amostra 2 está baseada nos dados das Tabela 19 e 20 e é apresentada na Tabela 22.

**Tabela 22** - Interpretação e recomendação nutricional para citrinos, de acordo com os teores analisados a partir da amostra 2

| NUTRIENTE | INTERPRETAÇÃO | RECOMENDAÇÃO                                    |
|-----------|---------------|---|
| Azoto     | Insuficiente  | Aplicar M.O. e adubação de manutenção com azoto |
| Fósforo   | Excesso       | Não aplicar                                     |



|          |              |   |
|----------|--------------|---|
| Potássio | Normal       | Fazer as aplicações normais da cultura          |
| Cálcio   | Insuficiente | Corrigir a acidez do solo                       |
| Magnésio | Normal       | Corrigir a acidez do solo                       |
| Ferro    | Normal       | Não aplicar                                     |
| Manganês | Insuficiente | Aplicar sulfato de manganês via foliar          |
| Zinco    | Insuficiente | Fazer pulverizações com sulfato de zinco a 0,2% |
| Cobre    | Normal       | Não aplicar                                     |
| Boro     | Normal       | Não aplicar                                     |

### Amostra 3

A interpretação dos resultados da análise foliar da amostra 3 está baseada nos dados das Tabelas 19 e 20 e é apresentada na Tabela 23.

**Tabela 23** - *Interpretação e recomendação nutricional para citrinos, de acordo com os teores analisados a partir da amostra 3*

| NUTRIENTE | INTERPRETAÇÃO | RECOMENDAÇÃO   |
|-----------|---------------|--|
| azoto     | Excesso       | Não aplicar N  |
| Fósforo   | Excesso       | Não aplicar  |
| Potássio  | Excesso       | Não aplicar  |
| Cálcio    | Insuficiente  | Corrigir a acidez do solo  |
| Magnésio  | Insuficiente  | Corrigir a acidez do solo com calcário dolomítico e aplicar sulfato de magnésio via foliar |
| Ferro     | Normal        | Não aplicar  |
| Manganês  | Insuficiente  | Aplicar sulfato de manganês via foliar   |
| Zinco     | Insuficiente  | Fazer pulverizações com sulfato de zinco a 0,2%  |
| Cobre     | Insuficiente  | Não aplicar  |
| Boro      | Excesso       | Não aplicar  |

As deficiências de zinco, manganês e de magnésio, podem ser corrigidas com duas pulverizações foliares por ano, uma em setembro e a outra em fevereiro. Em caso de



deficiência aguda de magnésio, podem-se realizar 5 aplicações anuais, espaçadas de um mês. Normalmente as deficiências de micronutrientes estão associadas à falta de matéria orgânica no solo.

### Macieira

A colheita de folhas é realizada entre 15 de janeiro e 15 de fevereiro da porção mediana da rebentação do ano. A amostra é composta de aproximadamente 100 folhas de 20 plantas representativas da área.

**Tabela 24** - Resultados da análise foliar em dois pomares de macieira do município de Vacaria/RS, no ano de 1990

|         | N    | P    | K    | Ca   | Mg   | Fe                       | Mn  | Zn  | Cu | B  |
|---------|------|------|------|------|------|--------------------------|-----|-----|----|----|
| AMOSTRA | (%)  |      |      |      |      | (mg x kg <sup>-1</sup> ) |     |     |    |    |
| 1       | 2,31 | 0,14 | 1,60 | 1,21 | 0,44 | 90                       | 148 | 30  | 7  | 25 |
| 2       | 2,22 | 0,16 | 1,13 | 0,84 | 0,36 | 90                       | 210 | 130 | 9  | 19 |

### Amostra 1

Para interpretação dos resultados, utilizam-se os dados obtidos nas amostras e compara-se com os padrões das Tabelas 25 e 26.

**Tabela 25** - Padrões para interpretação dos resultados da análise foliar de macronutrientes para macieira e pereira, amostras colhidas entre 15 janeiro e 15 de fevereiro

| Interpretação    | N           | P           | K           | Ca          | Mg          |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                  | %           |             |             |             |             |
| Insuficiente     | < 1,70      | < 0,10      | < 0,80      | < 0,80      | < 0,20      |
| Abaixo do normal | 1,70 - 1,99 | 0,10 - 0,14 | 0,80 - 1,19 | 0,80 - 1,09 | 0,20 - 0,24 |
| Normal           | 2,00 - 2,50 | 0,15 - 0,30 | 1,20 - 1,50 | 1,10 - 1,70 | 0,25 - 0,45 |
| Acima do normal  | 2,51 - 3,00 | > 0,30      | 1,51 - 2,00 | > 1,70      | > 0,45      |
| Excessivo        | > 3,00      | -           | > 2,00      | -           | -           |



**Tabela 26** - Padrões para interpretação dos resultados da análise foliar de micronutrientes para macieira e pereira, amostras colhidas entre 15 janeiro e 15 de fevereiro

| Interpretação | Fe                     | Mn        | Zn       | Cu      | B        |
|---------------|------------------------|-----------|----------|---------|----------|
|               | (mg kg <sup>-1</sup> ) |           |          |         |          |
| Insuficiente  | -                      | < 20      | < 15     | < 3     | < 20     |
| Abaixo normal | < 50                   | 20 - 29   | 15 - 19  | 3 - 4   | 20 - 40  |
| Normal        | 50 - 250               | 30 - 130  | 20 - 100 | 5 - 30  | 25 - 50  |
| Acima normal  | > 250                  | 131 - 200 | > 100    | 31 - 50 | 51 - 140 |
| Excessivo     | -                      | > 200     | -        | > 50    | > 140    |

**Tabela 27** - Interpretação e recomendação nutricional para macieira, de acordo com os teores analisados a partir da amostra 1

| NUTRIENTE | INTERPRETAÇÃO    | RECOMENDAÇÃO   |
|-----------|------------------|--|
| Azoto     | Normal           | Continuar a adubação de rotina   |
| Fósforo   | Abaixo do normal | Ainda não se justifica a aplicação de adubo fosfatado                                    |
| Potássio  | Acima do normal  | Não aplicar  |
| Cálcio    | Normal           | Corrigir a acidez do solo se necessário e fazer aplicações para controle de “bitter pit” |
| Magnésio  | Normal           | Corrigir a acidez do solo se necessário  |
| Ferro     | Normal           | Não aplicar  |
| Manganês  | Acima do normal  | Corrigir a acidez do solo; a amostra pode estar contaminada por poeira ou por defensivos |
| Zinco     | Normal           | Fazer pulverizações com sulfato de zinco a 0,2%  |
| Cobre     | Normal           | Não aplicar  |
| Boro      | Normal           | Caso tenha sido aplicado boro, repetir as pulverizações no próximo ciclo                 |



**Amostra 2**

**Tabela 28** - Interpretação e recomendação nutricional para macieira, de acordo com os teores analisados a partir da amostra 2

| NUTRIENTE | INTERPRETAÇÃO    | RECOMENDAÇÃO  |
|-----------|------------------|---|
| Azoto     | Normal           | Continuar a adubação de rotina  |
| Fósforo   | Normal           | Não aplicar   |
| Potássio  | Abaixo do normal | Aumentar a adubação potássica   |
| Cálcio    | Abaixo do normal | Corrigir a acidez do solo. Fazer aplicações de cálcio para controle de “Bitter Pit” |
| Magnésio  | Normal           | Corrigir a acidez do solo se necessário   |
| Ferro     | Normal           | Não aplicar   |
| Manganês  | Acima do normal  | Realizar a análise e corrigir o pH caso seja necessário.                            |
| Zinco     | Acima do normal  | Não aplicar   |
| Cobre     | Normal           | Não aplicar   |
| Boro      | Insuficiente     | Fazer 2 a 3 pulverizações quinzenais com sulfato de zinco                           |

Como se verifica os resultados de análise foliar são qualitativos e não dispensam a interpretação de um técnico com base na experiência regional, experiência do produtor, idade das plantas, expectativa de produção e a produção do ano anterior, como forma de fazer uma adubação equilibrada no pomar.

Em casos de deficiências foliares, pode-se lançar mão das seguintes fontes de nutrientes para serem aplicadas via foliar. Essas aplicações não eliminam a necessidade de adubação no solo, principalmente com macronutrientes.

**Cálcio** - 5 a 10 pulverizações quinzenais com cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) a 0,6%, em plantas em produção, para prevenir deficiências nos frutos (Bitter Pit).

**Magnésio** - até 3 pulverizações quinzenais com sulfato de magnésio ( $\text{MgSO}_4$ ) a 2 ou 3%.

**Zinco** - 2 a 5 pulverizações com sulfato de zinco ( $\text{ZnSO}_4$ ) a 0,2% ou fungicidas à base de Zn. Ao aplicar  $\text{ZnSO}_4$  com altas temperaturas, adicione hidróxido de cálcio ( $\text{Ca (OH)}_2$ ) a 0,2% para evitar fitotoxicidade.



**Boro** - 2 a 3 pulverizações quinzenais com bórax a 0,4% ou solubor a 0,2%. O magnésio e o boro devem ser aplicados somente quando o teor foliar for abaixo do normal ou insuficiente. Devem-se iniciar as pulverizações quando os frutos atingirem 1cm de diâmetro.

#### 5.4.2.5. Rega

##### Importância da água

- A água forma os tecidos, desempenha um papel importante na vida, na fotossíntese, transporte de nutrientes e outros.
- A água é perdida através da transpiração, evaporação, das folhas e percolação e escoamento de terreno montanhoso.
- A falta de água pode causar queda de flores, frutos, fendilhamentos e até mesmo a morte da planta.
- O problema é saber, por exemplo, água para irrigação por gravidade, a eficiência é de apenas 40%, isto é, de cada 100 litros de água distribuída na base, apenas 40 litros atingem o final do sulco.

##### Frequência de irrigação

Água de irrigação é aplicada tendo em conta:

- Em solos arenosos, a irrigação deve ser mais frequente por ser um solo com pouca capacidade de retenção de humidade
- Em solos franco-argilosos a frequência de irrigação deve ser menor.
- Cada espécie tem exigências diferentes, incluindo a necessidade de estabelecer que cada variedade difere da outra. Por exemplo, abacate Hass, variedade de abacate, requer rega mais frequente do que as variedades Fuerte e Nabal.
- As plantas precisam de mais rega no verão com altas temperaturas e ventos secos de alta velocidade.
- Plantas jovens têm poucas raízes, exigindo menores volumes de água, mas a aplicação deve ser com maior frequência,
- Quanto maior for o volume aplicado mais distante deve ser a irrigação.





Plantas em plena floração e produção de frutos não devem perder água.

### **Irrigação em fruticultura**

As regiões tradicionais produtoras de frutos de todo o mundo utilizam a irrigação como um importante meio para garantir produtividade e qualidade das frutas. Isto acontece na Argentina, Chile, Estados Unidos, Espanha, Itália, Egito, Israel, região nordeste do Brasil, onde se produz um grande volume de frutos tropicais e temperados sob irrigação. Em regiões onde normalmente ocorrem precipitações em torno de 1.500mm, e onde nem sempre há uma boa distribuição das chuvas durante o ano. É comum acontecerem estiagens durante os meses de dezembro e janeiro e no período de inverno, respectivamente. Estes períodos com falta de humidade do solo ocasionam perdas nas colheitas, pois provocam rachaduras nos frutos e diminuição do tamanho dos frutos, além de diminuírem a absorção de nutrientes do solo.

Os sistemas de irrigação disponíveis permitem que se tenham projetos eficientes, com economia hídrica e permitindo que sejam aplicados os fertilizantes através da água de irrigação, a chamada fertirrigação.

A fertirrigação é o processo pelo qual os fertilizantes são aplicados junto com a água de rega. Esta prática converteu-se em rotina e é um componente essencial dos modernos sistemas de rega. Neste sistema são aplicados os macros e micronutrientes para as fruteiras, para isso é necessário que os mesmos sejam solúveis em água.

O consumo de água depende de fatores como o solo, a cultura, a humidade do ar, entre outros. A humidade do solo é determinada por tensiómetros. Por exemplo, quando os tensiómetros chegam a uma tensão de 15 a 20 centibares, em solos leves, deve-se renovar a rega, pois a maior parte da água disponível no solo já foi aproveitada.

10m de coluna de água = 1 atmosfera = 1 bar

10cm de coluna de água =  $1 \times 100^{-1}$  atmosfera = 1 centibar.

Na cultura do pessegueiro, os períodos críticos correspondem: a) diferenciação dos gomos, a qual ocorre após a colheita; e b) no período compreendido entre a quebra da dormência e o fim da floração. A retirada de água do solo pela planta aumenta à medida que se desenvolvem os ramos e se amplia a área foliar. A multiplicação de células nessa fase (35 a 40 dias após a floração) é muito grande, diminuindo após o fim da polinização. Como o número de células irá determinar o tamanho final dos frutos, a falta de água



nesse período reduz o número de células, diminuindo o tamanho do fruto e a produção. Após a divisão celular, inicia-se a fase de aumento de volume da célula. Nesse período, a etapa mais crítica ocorre durante a aceleração máxima do crescimento do fruto, duas a três semanas antes da colheita. Pode-se controlar a água ao longo desse estágio, antes da etapa crítica, reduzindo o teor de humidade do solo na fase que se inicia com o fruto com 1 cm de diâmetro até ao período de seu crescimento rápido, visando-se a economia de água e melhoria da qualidade do fruto, sem comprometimento da produtividade.

### **Sistemas de Irrigação em Pomares**

A escolha do sistema deve considerar o tipo de solo, clima, disponibilidade e qualidade da água, sistema cultural, mobilização do solo e custo da energia.

#### **Irrigação por inundação**

Este sistema requer um bom nivelamento do terreno, normalmente declives inferiores a 1% e um grande fluxo de água, na ordem de  $1,6 \text{ litros} \times \text{segundo} \times \text{ha}^{-1}$ . É pouco utilizado em pomares pois estes são implantados em terrenos com declives superiores. É um sistema que exige grandes volumes de água e, mesmo em solos nivelados, dificilmente se consegue uma boa distribuição da água no solo (70%).

#### **Irrigação em sulcos**

Como no sistema anterior, a irrigação em sulcos requer a nivelção do terreno, normalmente é recomendado para declives até 2%. Em declives superiores, pode causar sérios problemas de erosão.

O fluxo de inundação nos sulcos é da ordem de 1,2 a 1,5 litros  $\times$  segundo  $\times \text{ha}^{-1}$  e a eficiência do sistema é da ordem de 40 a 70%. A principal vantagem é o baixo custo de instalação em solos nivelados.

#### **Irrigação por aspersão**

Este sistema pode ser utilizado em terrenos onde os custos para nivelamentos são elevados, em solos com topografia irregular, para controle de geadas e permite uma boa uniformidade de distribuição da água.



A rega por aspersão pode ser de dois tipos: sobre a copa e sub-copa, quando feita por cima ou por baixo da copa das plantas. A irrigação sobre a copa apresenta como principais desvantagens o molhamento das folhas, o que aumenta a incidência de doenças, e maiores perdas por evapotranspiração e pela ação dos ventos. Já a aspersão sub-copa apresenta como desvantagem principal a interferência do tronco e copa das plantas, o que dificulta o molhamento uniforme do terreno.

Na aspersão, as vazões e pressões são, normalmente, de média a alta, exigindo motobombas de maior potência e necessitando de maior consumo de energia em relação à gota-a-gota e à microaspersão. Por outro lado, os aspersores não necessitam de equipamentos de filtragem e apresentam uma menor necessidade de manutenção (fig. 73).



*Figura 73 - Aspersão convencional*

### **Irrigação por microaspersão**

A rega por microaspersão é bastante usada em videiras e outras fruteiras, diferindo da aspersão, basicamente, pela vazão menor dos aspersores. Este sistema requer filtros, sendo comum, porém, empregarem-se somente filtros de discos (ou tela) (fig. 74).





*Figura 74 - Microaspersão e microaspersão em pomares*

Nesses sistemas podem ocorrer problemas com a entrada de insetos e aranhas nos microaspersores, causando entupimentos e, com isso, prejudicando a aplicação de água. Por isso deve-se optar, sempre que possível, por microaspersores com dispositivos anti insetos.

Na microaspersão os emissores são, normalmente, posicionados individualmente ou a cada duas plantas, não havendo problemas de interferência dos troncos, como na aspersão sub-copa.

### **Rega gota-a-gota**

Trata-se de um sistema moderno de rega e consiste, basicamente, na aplicação frequente de água a um volume de solo limitado e com um consumo inferior a qualquer outro sistema. A água é aplicada em pontos localizados na superfície do terreno, sob a copa das plantas. O solo é mantido próximo à capacidade de campo (CC), o que proporciona condições mais adequadas ao desenvolvimento e à produção. O gotejamento é uma instalação permanente, isto é, não pode ser deslocada de uma área para outra e os gotejadores são distribuídos sob a planta ou enterrados no solo. Este sistema utiliza pouca mão-de-obra e apresenta uma eficiência de 95% em zonas tropicais, porém requer o uso de água de boa qualidade e de filtros eficientes, normalmente filtros de areia.

Os gotejadores são peças especiais que dissipam a pressão da água de irrigação, a fim de manter a vazão homogênea ao longo da linha de gotejamento. Tal dissipação de energia



dá-se pela passagem da água por delgadas secções. Por essa razão ela deve ser limpa e livre de impurezas em suspensão.

Este sistema é muito utilizado na fruticultura moderna e, normalmente, associado à fertirrigação.



*Figura 76 - Rega gota-a-gota*

Na Tabela 11 é apresentado um resumo dos principais fatores que afetam a escolha do sistema de rega.

**Tabela 11** - Fatores que afetam a escolha dos sistemas de rega

| Fatores                             | Sistemas de Rega |         |          |          |
|-------------------------------------|------------------|---------|----------|----------|
|                                     | Inundação        | Sulcos  | Aspersão | Gotas    |
| Limitações de declive               | < 1%             | < 2%    | Nenhuma  | Nenhuma  |
| Limitações do solo                  | 0,2-5,0          | 0,2-7,5 | 1,5-15,0 | >0,05    |
| Infiltração (cm x h <sup>-1</sup> ) | Moderado         | Severo  | Pequeno  | Nenhum   |
| Perigo de erosão                    | Moderado         | Severo  | Pequeno  | Moderado |
| Perigo de salinidade                |                  |         |          |          |
| Limitações de água                  | 1,6              | 1,2-1,6 | 1,0      | < 1,0    |
| Fluxo (L x s x ha <sup>-1</sup> )   |                  |         |          |          |
| Clima                               | Não              | Não     | Sim      | Não      |
| Influência do vento                 |                  |         |          |          |



|                                |          |       |                  |          |
|--------------------------------|----------|-------|------------------|----------|
| Custo do Sistema               | Baixo    | Baixo | Alto             | Alto     |
| Instalação                     | Moderado | Alto  | Moderado a baixo | Baixo    |
| Trabalho                       | Baixo    | Baixo | Alto             | Moderado |
| Energia                        |          |       |                  |          |
| Eficiência da<br>irrigação (%) | 40-80    | 40-70 | 70-90            | 80-90    |

Fonte: ESCOBAR (1988)



# Atividade Prática

Todas as actividades frutícolas que se desenvolvam na escola deverão ser acompanhadas pelos alunos e praticadas por estes diretamente sob a vigilância técnica do professor.

Após a prática elaborar um relatório da atividade praticada e ou acompanhada.

Esse relatório deverá ser organizado da seguinte forma:

- Introdução
- Cultura podada
- Material utilizado
- Tempo despendido na operação
- Descrição da prática
- Conclusões tiradas

NOTA: todas as atividades deverão ser fotografadas e incluídas no relatório com um comentário técnico.





# Exercícios

1. Escreva um texto curto sobre o que entende por importância e distribuição geográfica da Fruticultura.
2. Enuncie as fases da vida das fruteiras.
3. Indique a principal diferença entre fruteiras de folha caduca e de folha persistente.
4. Defina poda de uma fruteira.
5. Diga de que utensílio se trata o que está representado na figura.

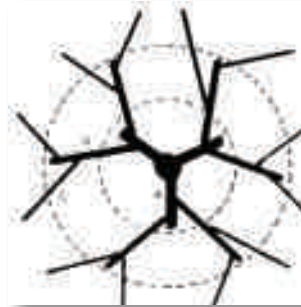


5.1. Qual a sua utilidade.

6. Analise a foto seguinte e indique qual o corte que está corretamente executado.



7. As podas têm vários objetivos; indique os objetivos da poda de transplantação.
8. Faça a legenda da figura.



- 8.1. De que tipo de poda se trata.
  - 8.2. Indique os outros tipos de poda que conhece.
  - 8.3. Qual a época ideal para executar a poda?
  - 8.4. Defina poda em seco.
  - 8.5. Na poda em muitos casos é necessário tratar das cicatrizes. Descreva um dos que conhece.
9. Indique os três processos de propagação vegetativa.
  10. Indique a diferença entre mergulhia e alporquia.
  11. Na instalação de um pomar e para obter sucesso na cultura há que seguir certos princípios. Enumere-os:
  12. Quando se deseja instalar um pomar há primeiro que determinar o fim a que se destina. Indique as 4 hipóteses que conhece.
  - 12.1. Faça uma descrição sumária de cada um deles.



13. Quanto à época de plantação de um pomar descreva a metodologia a seguir.

14. Indique as vantagens da implantação de um pomar de baixa densidade.

15. As plantas frutíferas têm necessidades de elementos específicos essenciais.

Indique os principais.

16. Em sua opinião qual o tipo de rega mais adequado para um pomar.

16.1. Justifique a sua resposta.



# Bibliografia

- AFONSO, M. J.; FERREIRA, J.; CAIXINHAS, M. L., *O Livro do Jardim*. Lisboa: Selecções do Reader's Digest, 1996.
- AGUSTÍ, M., *Fruticultura*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2004.
- ALMEIDA, J. M. R., *Cultura de Actínídeas*. Colecção Nova Agricultura Moderna, n.º 3. Lisboa: Livraria Clássica Editora, 1996.
- AMARAL, J. D., *Os Citrinos*. Lisboa: Livraria Clássica Editora, 1977.
- BAKER, H., *Árvores de Fruto*. 3.ª ed. Colecção Euroagro, n.º 11. Mem Martins: Publicações Europa-América, 1995.
- BOUTHERIN, D.; BRON, G., *Multiplicação de Plantas*. Colecção Euroagro, n.º 52. Mem Martins: Publicações Europa-América, 2000.
- BRETAVEAU, J.; FAURÉ, J., *Cultura de Árvores de Fruto*. Colecção Euroagro, n.º 44. Mem Martins: Publicações Europa-América, 1994.
- BRETAVEAU, J.; FAURÉ, J., *Cultura de Árvores de Fruto*. Colecção Euroagro, n.º 45 e 46. Mem Martins: Publicações Europa América, 1995.
- BROWSE, P. M., *A Propagação das Plantas*. 3.ª ed. Colecção Euroagro, nº 8. Mem Martins: Publicações Europa-América, 1988.
- CERQUEIRA, J. M. C., *Fruticultura Geral*. Colecção Biblioteca Agrícola. 3.ª ed. Lisboa: Litexa, 1994.
- FACHINELLO, J., NACHTIGAL, J., KERSTEN, E. (?). *Fruticultura: Fundamentos e práticas* (in [http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura\\_fundamentos\\_pratica/index.htm](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/index.htm)).
- FIDEGHELLI, C., *Manual do Podador*. Lisboa: Editorial Presença, 1991.
- LOBO, J. M., *A Cultura da Actinidia (Kiwí)*. Lisboa: Banco de Fomento Nacional, 1984.
- LOBO, J. M., *Fruticultura de Hoje*. Lisboa: Luso-Espanhola, 1977.
- MENESES, A., *A Poda em Fruticultura*. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1977.
- MICHAU, E., *A Poda de Árvores Ornamentais*. Porto: Fapas, 1998.
- PALLÁS, R. C., *Manual do Enxertador*. Lisboa: Editorial Presença, 1987.
- SAMOUÇO, R., *Dicionário de Agronomia*. Lisboa: Plátano Editoria, 1998.



SARAIVA, I., *Fruticultura; Tecnologias Competitivas*. Alcobaça: Estação Nacional Fruticultura, 1992.

TOOGOOD, A., *Enciclopedia de la Propagación de Plantas*. Barcelona: Blume, 2000.

**Sites consultados:**

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/poda.htm#desponta>

<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/DiretivaArborizacaoUrbana/ManualPodaUrbanaPrefeituraSP.pdf>

<http://www.cerfundao.com/documentos/Cerfundao%20-%209.pdf>

[http://timor-leste.gov.tl/wp-content/uploads/2012/02/Plano-Estrategico-de-Desenvolvimento\\_PT1.pdf](http://timor-leste.gov.tl/wp-content/uploads/2012/02/Plano-Estrategico-de-Desenvolvimento_PT1.pdf)



## Notas

[illegible]