



Prefeitura do Município de São Paulo  
Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente  
Departamento de Educação Ambiental e Cultura de Paz - Umapaz  
Divisão Técnica Escola Municipal de Jardinagem



# Créditos

## CURSO MUNICIPAL DE JARDINAGEM

### COORDENAÇÃO GERAL:

Arq<sup>a</sup> Cristina Pereira de Araujo  
*Diretora da Divisão Técnica Escola Municipal de Jardinagem*

### EQUIPE TÉCNICA EXECUTORA:

*Especialistas em Desenvolvimento Urbano*

Juscelino Nobuo Shiraki  
Mário do Nascimento Júnior  
Onélio Argentino Júnior<sup>2</sup>  
Oswaldo Barretto de Carvalho  
Roberto Martin

*Biólogas*

Assucena Tupiassú  
Maria de Lourdes da Costa

*Artista Plástico*

Marco Antonio Braga

### COLABORADORES:

*Estagiários de Tecnologia em Gestão Ambiental – apoio*

Elaine Ascêncio Lullo<sup>1</sup>  
Felipe Alves Pereira<sup>1</sup>  
Juliana Ferrari de Oliveira Mazzi<sup>1</sup>  
Márcia Mesa dos Santos<sup>1</sup>

### COORDENAÇÃO EDITORIAL:

Mônica C. Ribeiro

### PROJETO GRÁFICO:

Fábio Augusto Lopes  
Felipe do Vale  
Sílvia C. Glueck

### REVISÃO DE TEXTO:

(à exceção de Hortas, Gramados e Floríferas)  
Especialista em Assistência e Desenvolvimento Social Nilce Moraes Pinto  
Noraldino Lucas Pinto

*Legenda:*

*1 não pertence mais aos quadros da PMSP  
2 encontra-se prestando serviço em outra unidade*

---

## Prefácio

O Curso Municipal de Jardinagem é uma tradição da cidade de São Paulo, faz parte de sua memória viva. Os dez meses de espera, entre o período de inscrição e o início das aulas, são quase um fetiche: para o seu público, a espera faz parte, pois todos sabem que serão recompensados e prova disso é a baixíssima evasão. Também pudera: são recebidos com as boas vindas de uma aula magna, de “reconexão” do homem com a natureza e da importância de um novo olhar sobre o meio ambiente, afinal, fazemos parte dele!

A partir desta lembrança, o curso se desenvolve quase que valendo sobre temas relacionados à botânica, solos, gramados, hortas, floríferas, arbustos e, claro, sobre a evolução de jardins. Tudo isto termina com a tão esperada entrega dos certificados, com direito a festa e fotografia. Até 2008, foram entregues mais de 14.000 certificados em meio a aplausos, lágrimas de felicidade e muitas amizades conquistadas.

Mas conto tudo isso para lembrar que este trabalho só foi possível graças à dedicação apaixonada da Equipe desta Escola, que sempre tem buscado inovar e transmitir com esmero o seu talento em cuidar das plantas e estabelecer a relação destas com o ser humano.

Esta apostila é o fruto deste trabalho em sala de aula, que tem sido desenvolvido há anos por esta Equipe e que prontamente, no ano de 2008, aceitou o desafio de elaborar este rico material que agora temos a oportunidade de compartilhar com você.

O conteúdo que aqui se encontra foi feito quase que de forma artesanal, com o mesmo carinho e cuidado que os nossos técnicos dedicam às suas aulas. A intenção é que este material possa, de alguma forma, contribuir para perpetuar as informações e práticas desenvolvidas no Curso Municipal de Jardinagem e que através dele a cidade de São Paulo possa ganhar espaços cada vez mais verdes.

Parabéns à Equipe pelo excelente trabalho realizado e boa leitura a todos!

Cristina Pereira de Araujo  
Arquiteta  
Diretora da Divisão Técnica Escola Municipal de Jardinagem

## Apresentação

O Curso Municipal de Jardinagem existe oficialmente desde 1975, tendo sido criado pela Lei nº 8.277, de 19 de agosto daquele ano. Antes, porém, desta Lei, o curso já havia sido oferecido a muitos jardineiros.

A intenção era fazer um curso profissionalizante em jardinagem com nível de 2º grau. Foi elaborado um currículo de acordo com as normas do Ministério da Educação, que, entretanto, sofreu alterações por parte da Secretaria de Serviços e Obras, da qual esta Escola (na época, DEPAVE-4) fazia parte. Foi adaptado para atender a operários de nível primário, visando à formação de mão-de-obra especializada. A regulamentação se deu pelo Decreto nº 15.180, de 28 de julho de 1978.

Em 04 de dezembro de 1981, foram feitas mais alterações no curso, de acordo com a Portaria nº 021/81 e, ao longo dos anos, algumas aulas foram acrescentadas e outras modificadas para atender a solicitações dos alunos.

Com o crescimento acelerado da cidade de São Paulo, o verde das matas deu lugar a casas, concreto e asfalto e pouco sobrou para os jardins. E este pouco deveria ser preservado. Isso, aliado à falta de mão-de-obra especializada na área, fez com que fosse criado o Curso Municipal de Jardinagem. Durante algum tempo, ele foi ministrado no Viveiro Manequinho Lopes, que é responsável pela produção de mudas e não por ministrar cursos. Por este motivo, as pessoas erroneamente o chamam de Curso do Manequinho Lopes.

A princípio, a idéia era treinar os funcionários da Prefeitura de São Paulo, mas logo houve solicitação para treinar também os funcionários das prefeituras próximas como Guarulhos e Osasco.

Com a informação de que existia um curso de jardinagem no Parque Ibirapuera, várias senhoras se interessaram e procuraram o local para se inscrever e, a partir daí, criou-se o Curso de Jardinagem para Senhoras.

Terminado o treinamento dos funcionários jardineiros, assim como daqueles das prefeituras próximas, ficou somente o Curso de Jardinagem e, quando solicitado, era realizada uma turma especialmente para capacitação de jardineiros.



---

No decorrer do tempo, concomitantemente com a diminuição considerável de áreas verdes na cidade de São Paulo, acentuou-se a necessidade de cuidar delas. Houve incremento na área de paisagismo e, de novo, a necessidade de mão-de-obra especializada se destacou, agora não mais para trabalhar na Prefeitura, mas em escritórios de paisagismo. E já não só para implantação e manutenção, mas também para criação de jardins.

A procura pelo curso aumentou e, hoje, temos em nossas salas de aula estudantes de arquitetura, biologia, agronomia, artistas plásticos, educadores, donas de casa, enfim, uma multiplicidade de pessoas, o que o torna mais atraente, pois cada um traz sua contribuição e, juntos, compartilhamos os conhecimentos.

Talvez, a maior vantagem do curso seja ter o privilégio de acontecer no Parque Ibirapuera, que é um espaço lindíssimo, onde todos querem e merecem estar. Ademais disso, ainda existe lá um campo experimental onde podemos ministrar as aulas práticas e há o contato direto dos alunos com as plantas, ferramentas e técnicas de jardinagem.

As aulas são ministradas por técnicos com formação profissional diversificada, o que enriquece muito o curso, pois são várias as possibilidades e alternativas de aprendizagem para o aluno.

Em nossa opinião, o Curso de Jardinagem é uma grande ferramenta de educação ambiental, já que, para preservar, as pessoas precisam conhecer, gostar e respeitar.

O uso que os alunos darão aos conhecimentos adquiridos, não sabemos ao certo. Se vão trabalhar com jardinagem, fazer seu próprio jardim ou utilizar como *hobby* (“terapia”, isso mesmo, terapia da terra) não importa. Mas o jeito como eles passarão a olhar as plantas, após o curso, temos certeza de que nunca mais será o mesmo.

Bons jardins e boa sorte!

Assucena Tupiassú  
Bióloga

## Índice

1. O homem e o meio ambiente .....	10
2. Botânica .....	16
3. Sementeiras .....	24
4. Solo e adubação .....	34
5. Reprodução vegetativa .....	40
6. Árvores .....	48
7. Floríferas .....	58
8. Forrações .....	76
9. O cultivo das frutas – fruticultura .....	90
10. Arbustos e trepadeiras .....	100
11. Gramados .....	110
12. O cultivo das orquídeas .....	120
13. Hortas .....	138
14. Evolução dos jardins através dos tempos .....	144
15. Plantas para ambientes internos .....	154
16. Pragas e doenças em plantas .....	164



Capítulo 1:  
O Homem e o  
Meio Ambiente

---

Assucena Tupiassú  
Bióloga



Os primeiros homens dos quais se ouviu falar eram chamados homens das cavernas. Não que morassem nas cavernas, mas era lá que eles se defendiam dos seus predadores e deixavam suas marcas nas paredes.

Com o passar do tempo, formaram-se as comunidades nômades. Sem habitação fixa, mudavam sempre de lugar conforme suas necessidades, não se fixando na terra. Tinham ação extrativista, que era comum aos homens e aos demais animais.

Até este período, o homem possuía as mesmas reações que qualquer outro ser da natureza. Ele tirava do meio ambiente apenas o que precisava e, com suas constantes mudanças, dava o tempo necessário para a natureza se recuperar.

Há aproximadamente 10 mil anos (não se sabe ao certo), o homem aprendeu a plantar; Ele não precisava mais ir atrás do alimento, pois o trouxe para perto de si. Com isso, dominou ou domesticou a natureza. O homem deixou de ser um membro da natureza para ser o dono dela.

Fixar-se na natureza significa ter mais necessidades. Agora ele não quer apenas o suficiente para viver bem, porque pode acumular. Afinal, não tem mais que ficar mudando e carregando todos os seus pertences.

É exatamente neste período que começam os problemas que levam a todo desequilíbrio ambiental vivido hoje por nós.

O acúmulo, a revolução industrial, a mudança do homem do campo para as cidades e a idéia de que o homem da selva é ruim (selvagem) e o da cidade é bom (cidadão) fizeram com que os problemas ambientais surgissem. Ao longo do tempo, os problemas foram aumentando; isso, muito em função da retirada da matéria prima da natureza, principalmente com o desmatamento.

De um modo bem simplista, podemos dizer que aprender a plantar e domesticar os animais (agricultura e pecuária) fez o homem mudar de mentalidade e patamar. E, assim, pode-se dizer que aprender a plantar foi prejudicial ao meio ambiente e, agora, plantar corretamente é o princípio básico para a sua recuperação. A maior parte da poluição, de algum modo, é amenizada com o plantio.

Para um plantio correto, há que se atentar para situações e alertas, abaixo relacionados:

- Muitas pessoas com boa intenção causam grandes problemas por utilizarem plantas não-adequadas a algumas áreas. Tal é o caso do plantio de vegetação de grande porte em locais pequenos, o que acaba por comprometer as construções no entorno, principalmente as calçadas.  
Exemplo: plantio de ficus ou flamboyant nos passeios da cidade de São Paulo.

- 
- É comum alguém desmatar uma área que está em total equilíbrio para implantação de um jardim. O problema é que, às vezes, a pessoa introduz plantas exóticas e não-adaptadas àquele espaço, sem conhecer seu comportamento no ambiente de origem e sem a devida “quarentena”. Isto pode provocar alterações prejudiciais ao meio ambiente.
  - A retirada da vegetação de encostas, terrenos com declividade ou taludes para plantio de outras espécies, principalmente quando estas não possuem raízes com crescimento rápido e expansivo, pode ocasionar desmoronamento e erosão.
  - Especialmente em área de mata, observamos pessoas que, após adquirirem um terreno, retiram toda a vegetação para construção e depois implantação de um jardim. Quais os problemas?
    - *Eliminação de seres vivos*: Não só das próprias plantas, mas de toda avifauna que as utiliza como abrigo e alimentação.
    - *Empobrecimento do solo*: A camada superior é a mais rica e, com a retirada da vegetação, uma boa parte desta terra também é eliminada. Além de sua contaminação com restos de construção.
    - E, com a implantação do novo jardim, o plantio de mudas novas e diferentes, quase sempre, atrai muitos insetos e outras doenças de plantas. Ademais disso, ou seja, o comprometimento da vida das próprias plantas, o proprietário acaba por utilizar defensivos agrícolas.

Enfim, quando se faz um plantio, é muito importante olhar o espaço em volta e o equilíbrio existente na área. Não há planta ruim, mas sim mal escolhida para o local.

- O emprego de defensivos agrícolas, na maioria dos casos, acaba por contaminar o solo, o lençol freático, as plantas – as quais, por vezes, consumimos sem cozinhar – e também o próprio homem que os aplica sem os equipamentos de proteção individual.
- A retirada de plantas da natureza para utilização em paisagismo também é um grande problema, como no caso de algumas bromélias e samambaias que estão em processo de extinção.
- Alguns rios chegam a mudar seus cursos devido à extração de pedras para uso em projetos de paisagismo.
- A monocultura compromete totalmente o meio ambiente, pois empobrece o solo, afasta animais e deixa a planta mais vulnerável ao ataque de pragas e doenças.

Nos dias de hoje, com o crescimento populacional, o aumento do número de carros, a impermeabilização das ruas, a diminuição da cobertura vegetal, as atividades das fábricas, entre outras coisas, agrava-se a degradação das condições ambientais. A vegetação, porém, contribui de maneira significativa para a recuperação do meio ambiente.

Podemos citar alguns exemplos de como dependemos das plantas não só para a melhoria da qualidade de vida, mas para a própria vida. Não poderíamos viver se elas não existissem. Vejamos a seguir:

- Retirada de gás carbônico do ambiente e devolução de oxigênio: É sabido que a maior parte do oxigênio que utilizamos é proveniente das algas, mas as plantas também o produzem.
- No processo da fotossíntese, há liberação de água no ambiente, o que melhora a umidade do ar e mantém o ciclo hídrico: A água que é liberada em um local, como na Amazônia, pode ser responsável pela chuva que cai em outras regiões do Brasil.
- As plantas reduzem a poeira no ar: Estudos comprovam que, em áreas bem arborizadas, podemos ter uma diminuição de poluentes de até 80%.
- Deixam a temperatura mais amena.
- Diminuem a poluição sonora em até 50%.
- Transmitem bem estar, paz e harmonia. Para que o homem possa cuidar do seu meio ambiente, em primeiro lugar ele deve cuidar de si mesmo.
- Preservam o mar, rios, lagos ou qualquer curso d'água: A vegetação existente à margem de recursos hídricos é chamada de mata ciliar. Ela retém a poluição que poderia chegar à água.
- Enriquecem a diversidade biológica.
- Amenizam a poluição do solo de diversas maneiras, uma delas - a erosão - é contida pelas raízes das plantas, que funcionam como uma malha que segura a terra, ou mesmo pelo fato de as pessoas ficarem inibidas de jogar lixo em um belo jardim.
- Onde há vegetação, a área é permeável, o que diminui as enchentes e ajuda a restabelecer os lençóis freáticos.
- A poluição visual é reduzida com a utilização de plantas, não só por se criar um ambiente mais bonito, mas por se cobrirem as paredes que provavelmente seriam pichadas.
- As plantas são responsáveis pela nossa alimentação; quase tudo que comemos vem direta ou indiretamente delas, que dão início ao ciclo alimentar de todos os animais, afinal, os vegetais produzem seu próprio alimento.
- Também das plantas retiramos produtos e subprodutos que, comercializados, mantêm muitas famílias economicamente. Exemplos: perfumes, resinas, látex, corantes, madeira etc.
- Um grande número de medicamentos vem das plantas, seja por extração dos seus princípios ativos ou por síntese química igual ou semelhante a eles.



---

*Por conseguinte, somos totalmente dependentes das plantas.*

As mudanças climáticas, a extinção de várias espécies, a poluição em geral que afeta a boa qualidade de vida, tudo isso, enfim, está fazendo com que as pessoas modifiquem hábitos, o que é muito bom.

Algumas indústrias alteraram vários procedimentos para diminuir o lançamento de poluentes, mas, mesmo assim, a quantidade de rejeitos ainda está muito além do que a natureza pode suportar. O aquecimento global e o efeito estufa estão aí para comprovar isso.

E, como mencionado anteriormente, já que saber plantar deu início a ações humanas que levaram ao desequilíbrio ambiental, agora se faz necessário o processo inverso, com o plantio, para que as condições ambientais atinjam níveis melhores ou aceitáveis.

É difícil pensar em compensação, em termos econômicos, dos prejuízos ambientais. Porém, ao estudarmos as palavras ecologia e economia, temos:

- Eco=oikos, do grego (meio ambiente, casa); logia=logos, do grego (estudo).

Economia - quando pensamos na palavra, somos induzidos a considerar número/dinheiro, mas, se a estudarmos mais, vem a surpresa:

- Eco=oikos, do grego (meio ambiente, casa);  
Nomia=nomos, do grego (normas, leis, administração).

Portanto, economia é a ciência que trata das normas ou leis relativas à administração da casa, do país, do meio ambiente etc. E é exatamente isso que a natureza precisa, ou seja, que se faça uso da palavra nos dois sentidos, tanto na redução de uso dos recursos, como na observância de normas que mantenham o equilíbrio ambiental.

Várias propostas estão em estudo e também em andamento como, por exemplo, o plantio de árvores. Algumas ONGs oferecem serviços de cálculo de CO<sub>2</sub> e plantio de árvores, com o que a empresa poluidora compensaria suas emissões. Se por um lado isso é benéfico, pois aumenta as áreas florestadas, de outro, propicia a desculpa para se continuar poluindo. Os dois lados devem ser estudados com muito critério, visto que estes créditos de carbono funcionam como certificados que autorizam o direito de poluir. O princípio é simples. As agências de proteção ambiental reguladoras emitem certificados autorizando emissões de toneladas de dióxido de enxofre, monóxido de carbono e outros gases poluentes. Inicialmente, selecionam-se as indústrias que mais poluem no País e, a partir daí, são estabelecidas metas para a redução de suas emissões. As empresas recebem bônus negociáveis na proporção de suas responsabilidades. Cada bônus, cotado em dólares, equivale a uma tonelada de poluentes. Quem não cumpre as metas de redução progressiva estabelecidas por lei tem que comprar certificados das empresas mais bem sucedidas. O sistema apresenta a vantagem de permitir que a empresa interessada



estabeleça seu próprio ritmo de adequação às leis ambientais. Estes certificados podem ser comercializados através das Bolsas de Valores e de Mercadorias, como o exemplo do Clean Air de 1970 e os contratos na bolsa estadunidense (Emission Trading - Joint Implementation).

Também em todas as atividades humanas há produção de gás carbônico, inclusive na nossa própria respiração. E controlando o quanto se produz de CO<sub>2</sub>, o quanto se consome por mês de energia elétrica, gás de cozinha, combustível, em transporte terrestre ou em viagens de avião ou navio, gastos com chuveiro elétrico etc., sabemos qual a nossa pegada ecológica, ou seja, qual o rastro que deixamos no planeta. Com estes cálculos, tem-se idéia de quantas árvores seriam necessárias para minimizar nossa poluição.

Uma das maiores riquezas que o Brasil possui é sua biodiversidade, porquanto participa significativamente das diferentes características da vida vegetal e animal espalhadas pelo planeta. São estas diferenças de vida que estabelecem o equilíbrio constante na natureza, permitindo a sobrevivência dos seres vivos, inclusive do homem. Nosso País é responsável por 20% da biodiversidade de todo o globo terrestre. E deveria, além das preocupações mundiais, merecer o respeito global.

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DEÁK, C. & SHIFFER S.R. *O processo de urbanização no Brasil*. São Paulo EDUSP, 1999. 19-111 p.
- DESIRIO, J.C. *Introdução ao Controle Ambiental*. São Paulo, 1992 CETESB.
- FANELLI, L.C. *Manual Brasil Agrícola (A terra, a planta e o homem)*. São Paulo, 1986 Ícone Editora LTDA v.1, p.1-47.
- GORE, A. *A Terra em balanço*. São Paulo, 1993 Plume Book.
- MARGULIS, S. *Meio Ambiente – Aspectos Técnicos e Econômicos*. Brasília, 1990 IPEA.
- PHILIPPI, A.J. *Saneamento do Meio*. São Paulo Fundacentro, 1992. p.83-137.

The background of the page is a light green color with a repeating pattern of dark green botanical illustrations. These include various types of flowers, some with multiple petals and a central disk, and others with more complex, multi-lobed structures. There are also long, slender leaves and elegant, swirling vines that add a sense of movement and grace to the design.

Capítulo 2:

## Botânica

---

Roberto Martin  
Engenheiro Agrônomo

## Definição

É o “campo da biologia que tem por objeto o reino vegetal”. É importante conhecer as plantas, pois isso facilita a classificação, a pesquisa, novas descobertas e até mesmo serve como lazer. A natureza sempre aguçou o interesse do ser humano para compreendê-la e interpretá-la.

Aristóteles foi quem primeiro fez menção à classificação, começando com os animais: com sangue, sem sangue.

Depois, seu discípulo Teofrasto classificou os vegetais em: árvores, arbustos, subarbustos, ervas.

A classificação que mais envolveu os cientistas foi a do botânico sueco Karl Von Linnè, em 1735:

Reino	Animal
	Vegetal
Filo	
Classe	Sub-reino
Ordem	Subfilo
Família	Subclasse
Gênero	Subordem
Espécie	Subfilo
	Subgênero
	Subespécie

Para não haver confusão com os vários nomes populares que uma planta pode ter, Linnè utilizou uma nomenclatura latina ou latinizada composta por dois nomes, o primeiro escrito em letra inicial maiúscula, que corresponderia ao gênero e o segundo, com letra inicial minúscula, à espécie. Quando não se sabe a espécie, pode-se utilizar a abreviatura da palavra: sp. Também se recomenda grifar o gênero e a espécie, bem como colocar o nome abreviado de quem classificou o vegetal e o ano da classificação.

Exemplo: maracujazeiro.

O maracujá é o nome popular; seu nome científico é *Passiflora incarnata* L.1735.

O nome popular, maracujá, vem do tupi-guarani e significa comida preparada em cuia. Contudo, o nome científico dado por Linnè prende-se ao fato da catequização dos silvícolas feita pelos padres jesuítas, que vieram para o Brasil em 1532. Os padres compararam a flor de maracujá com os instrumentos da paixão de Cristo:



Gavinha: chicote  
 Folha: ponta de lança  
 5 estames: 5 chagas  
 3 estigmas: 3 pregos  
 Corola: coroa de espinhos  
 Gineceu: cálice  
 10 pétalas: 10 apóstolos presentes na crucificação, e não 12.



A família é Passifloraceae, cuja terminação latina é eae  
Passi = paixão de “Cristo”  
Flora = flor  
Incarnata = da cor vermelha

## Evolução das Plantas

A princípio, as plantas não davam flores, eram as chamadas *Criptógamas*.  
Dentre elas temos: briófitas (musgos), talófitas (algas, fungos, líquens) e pteridófitas (samambaias, avencas, licopódios etc.).  
Depois, com o tempo, elas evoluíram e começaram a dar flor. São as chamadas *Fanerógamas*.

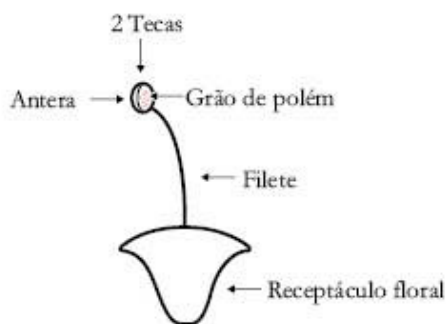
## Aparecimento das sementes

A partir do aparecimento da flor, as plantas começaram a produzir sementes. Com isso ficou mais fácil sua reprodução.

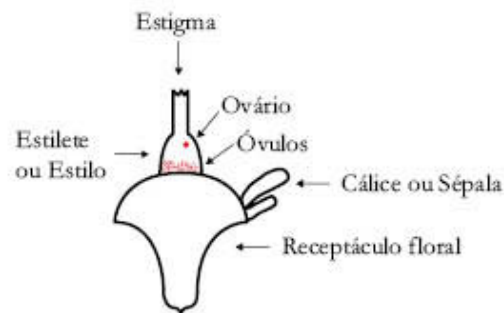
## Processo de formação das sementes

Através do fenômeno da polinização, as plantas produzem sementes.

Flor Masculina = Androceu



Flor Feminina = Gineceu ou pistilo



Ver o esquema de uma flor:

Quando o grão de pólen sai da antera e cai no estigma, penetra no tubo polínico, passa pelo ovário e fecunda os óvulos, formando as sementes.

A esse fenômeno dá-se o nome de polinização, fecundação, fertilização ou cruzamento.

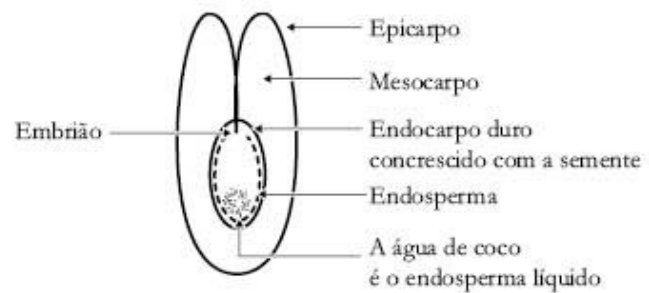
**Diaspologia** é o estudo das sementes.

**Carpologia** é o estudo dos frutos.



Ver o exemplo do coco-da-baía:

O coco-da-baía é formado pelo fruto e semente, sendo que o fruto botanicamente conhecido por pericarpo é constituído por epicarpo, mesocarpo e endocarpo. Já a semente é formada pela casca (tegumento) que pode ser externa (testa) e interna (tégmen) e também pela amêndoa, que é composta pelo embrião e endosperma.



## Partes e funções das plantas

- Raiz: parte aclorofilada, sem folhas, subterrânea, com coifa e pêlos radiculares. Fixa o vegetal, absorve água e nutrientes e conduz o material para as partes aéreas.
- Caule: parte aclorofilada, dividida em nós e entrenós, com presença de folhas e botões vegetativos. Conduz a seiva, produz e suporta ramos, flores e frutos.
- Folha: é a principal sede de elaboração de alimentos orgânicos. Realiza fotossíntese, transpiração e respiração.

## Fisiologia vegetal

- Fotossíntese: Fenômeno em que a planta utiliza o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e a água, através da luz, liberando em seguida o oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e a matéria orgânica.  

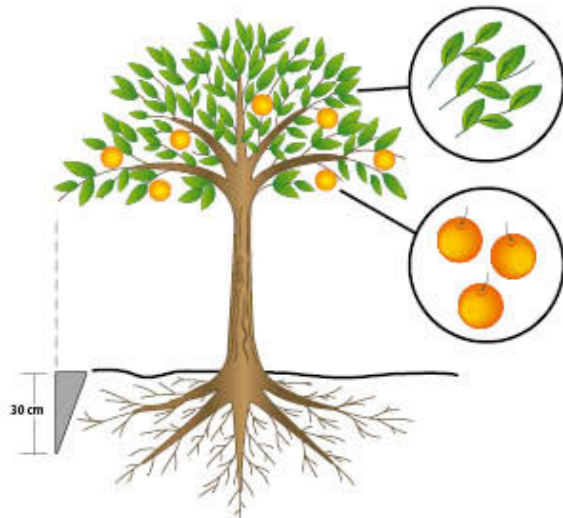
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{luz}} \text{O}_2 + \text{matéria orgânica}$$
- Respiração: fenômeno inverso ao anterior, no qual a planta utiliza o oxigênio ( $\text{O}_2$ ) mais a matéria orgânica, independente da presença da luz.  

$$\text{O}_2 + \text{matéria orgânica} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energia}$$
- Transpiração: é a perda da água pela folha, caule ou flor.

## Condução dos nutrientes

As raízes conduzem a água, os nutrientes etc. pela parte interna, chamada xilema, até as folhas, que transformam a seiva bruta em seiva elaborada. Esta última desce pela parte mais externa do tronco chamada floema, nutrindo também as raízes.

## Nomenclatura das partes de uma árvore



- Ramo guia: é o que cresce em altura, através das superposições dos tecidos. Se for cortado, o vegetal não crescerá mais em altura, mas haverá um estímulo no crescimento lateral.
- Franças: conjunto das ramificações menores da copa das árvores.
- Copa: é a ramagem superior do vegetal.
- Folha: órgão laminar e verde da planta; é a principal sede de elaboração de alimentos orgânicos para o vegetal. É na folha que se realiza a fotossíntese, transpiração e respiração. A face inferior da folha chama-se abaxial. Já a parte superior, adaxial.
- Pernadas: são as primeiras e mais fortes ramificações das árvores. Podem ser baixas, médias ou altas.
- Tronco: é a parte aclorofilada da árvore, dividido em nós e entrenós, com presença de folhas e botões vegetativos, mas geralmente só a partir de certa altura. O tronco é composto por anéis concêntricos de células que, cortadas na horizontal, principalmente em países de estações definidas, sazonais, possibilitam calcular aproximadamente a idade do vegetal. Tem por função conduzir a seiva, produzir e suportar ramos, flores e frutos. De fora para dentro, o tronco é formado pela casca, floema, câmbio, alburno e cerne.
- Casca: parte externa do tronco, formada por várias camadas. A parte mais espessa, à prova d'água, endurece gradativamente e morre. Transforma-se em ritidoma, que não acompanha o desenvolvimento interno da árvore e se fende. Conforme a espécie, a casca acaba por se soltar.
- Floema: também conhecido por liber ou leptoma, está abaixo da casca. Tem por função o transporte da seiva elaborada pelas folhas, através da fotossíntese, para as demais partes da árvore, inclusive as raízes. Ao morrerem, as células do floema se transformam na resistente casca das árvores.
- Câmbio: camada mais fina produtora das células que vão formar, no seu lado externo, o floema e, no seu lado interno, o xilema, conhecido também por lenho.
- Alburno: é o tecido jovem do xilema, que conduz das raízes até as folhas a água e os sais minerais. Quando atingem a maturidade, passam a integrar o cerne das árvores.
- Cerne: é a parte central do tronco. O xilema, à medida que envelhece, secreta corantes, resinas ou gomas que impregnam essas partes da árvore (cerne). Vê-se bem desenvolvido em madeiras de lei, com cores diversas.
- Caule: pode ser dividido em:
  - Tronco: o caule robusto, lenhoso. Ex.: abacateiro;
  - Estípe: o caule que em geral não se ramifica e é característico das palmeiras;
  - Colmo: o caule composto por nó e entrenó, que não se ramifica. Ex.: cana-de-açúcar, bambu, grama.
- Pseudocaule: Parece, mas não é caule. Vê-se em bananeiras, onde a bainha das folhas é que forma essa estrutura.



- Colo: parte do vegetal imediatamente superior à raiz, onde começa a parte aérea do tronco (também conhecida por nó vital). Não deve ser coberta por terra.
- Raiz: em geral, as raízes podem espalhar-se lateralmente até três vezes mais do que a copa, contudo há uma estreita relação entre o raizame e a copa. Na ponta da raiz, vêem-se os pêlos, zona de distensão e a coifa. A coifa é como se fosse um dedal, cuja função é amortecer o atrito da raiz contra as partículas do solo.
  - Raiz principal ou pivotante: em geral cresce bem, podendo atingir 4,5m, embora haja espécies de cerrado que vão mais além. Sua função é dar sustentação à estrutura da copa.
  - Raiz lateral: geralmente forma uma rede de 1,5m de profundidade; sua função é buscar oxigênio e umidade.
  - Raiz alimentadora: cresce mais ou menos 2,5mm por dia. Sua função é alimentar a copa com nutrientes, água etc. Normalmente, atinge uma profundidade de até 50cm.
  - Raiz fasciculada ou em cabeleira: onde não há uma raiz única, mas se forma um tufo de várias raízes. Ex.: palmeira.
  - Raiz tabular ou sapopemba: forma verdadeira tábua na base do tronco, aumentando a fixação e respiração do vegetal. Ex.: figueira.
  - Raiz grampiforme: estrutura-se como se fosse um grampo para fixação do vegetal, que pode estar apoiado em um suporte ou tutor etc. Ex.: hera.
  - Raiz sugadora: é a raiz que suga os nutrientes de outra planta, o que ocorre em parasitas. Ex.: cipó-chumbo.
  - Raiz respiratória: é a raiz aérea. Ocorre mais em solos alagadiços, onde a oxigenação é baixa. Ex.: Rhizophora, em mangue.
  - Raiz escora: é um tipo de raiz que ajuda o vegetal a se apoiar melhor no solo. Ex.: Pândanus.

Numa análise das folhas, são consideradas as partes e/ou camadas:

- Epiderme superior ou ventral. É a camada transparente que reveste a folha. Está recoberta por cutina, que controla a evaporação da água.
- Camada de tecido paliçádico. É a que vem logo abaixo da epiderme. Abriga os cloroplastos (camada de organelas saturadas de clorofila), que é o pigmento verde que absorve a luz, transforma a água e os sais minerais na seiva elaborada que alimenta a árvore.
- Nervura. Contém os feixes vasculares (xilema e floema). Pode ser nervura forte, que é a principal e tem função de sustentar a folha; e nervura reticulada, que é mais delicada, com função de transportar a matéria prima elaborada.
- Camada de tecido lacunoso. Permite que o ar circule livremente entre as células, colocando gás carbônico em contato com a água e os sais minerais.
- Epiderme inferior ou dorsal. Aqui, há milhões de pequenos poros chamados de estômatos. Eles se abrem e se fecham, permitindo a entrada de gás carbônico e a saída de água e oxigênio.

---

## Estruturas importantes do vegetal

Flor: é característica dos vegetais superiores – fanerógamas – constituída de folhas modificadas. Tem por função principal a reprodução sexual da planta.

Partes constituintes: brácteas, pedúnculo, receptáculo. É no receptáculo que estão os verticilos florais: cálice, corola, androceu e gineceu.

Semente, fruto, fruta, pseudofruto e partenocarpia podem ser considerados como características próprias dos vegetais superiores.

Algumas considerações:

- Evolução das plantas: a princípio criptógamas, isto é, plantas que não dão flores.
- Fanerógamas: plantas que dão flores. São os vegetais superiores.

Dentro das fanerógamas nós temos: Angiosperma, planta cuja semente está contida dentro do fruto; e Gimnosperma, planta cuja semente não se encontra encerrada no fruto, pois não o forma. Diz-se semente nua.

- Autógama: planta que se autopoliniza.
- Alógama: planta que é polinizada por outra.
- Fecundação, também chamada de fertilização.
- Polinização, fenômeno que dá origem à formação da semente e do fruto, através da saída do grão de pólen da antera da planta para o estigma da mesma.
- Disposição das flores nas plantas: monóica, dióica, hermafrodita e polígama.

---

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FERRI, Mário Guimarães. *Morfologia Externa das Plantas*. São Paulo: Melhoramentos, 1977.

Agradecimentos:

Foto: Nilce Moraes Pinto.









# Capítulo 3: Sementeiras

---

Roberto Martin  
Engenheiro Agrônomo

## Sementeiras



Sementeira, também conhecida por berçário, alfobre etc., é local próprio para a germinação da semente que é o elemento de reprodução das plantas fanerógamas, cuja estrutura contém o embrião. É o símbolo da própria vida, representa o eterno recomeçar.

Há aproximadamente 10 mil anos, o homem descobriu que, pegando uma semente e colocando no solo, formaria outra planta igual à que formou a semente.

Diasporologia é o estudo das sementes. Aqui no Brasil, em 1956, a Secretaria da Agricultura – através da Divisão de Sementes e Mudas – fez o primeiro Manual de Regras para Análise de Sementes.

As plantas se propagam de duas maneiras:

- Reprodução gâmica – sexual, por sementes.
- Por partes agâmicas – multiplicação vegetativa assexuada.

Há plantas que só se reproduzem por sementes, como por exemplo o coco, mamão, palmeira etc. Além disso, através das sementes pode-se dar continuidade à vida vegetal, fazer melhoramento genético da espécie, obter novas variedades, gerar plantas mais resistentes e mais bem adaptadas ao meio ambiente, utilizando-as para alimentação, artesanato, obtenção de porta-enxerto etc. Enfim, a propagação por sementes é mais fácil.

### Importância das Sementes

- Alimentação (de pessoas, animais etc.);
- Perpetuação da espécie;
- Melhoramento genético etc.

### Polinização

Também conhecida por cruzamento, fertilização etc. é o transporte do grão de pólen da antera para o estigma da flor.

### Tipos de Polinização

- Autógama: é a autopolinização.
- Alógama: é a polinização cruzada.
- A natureza evita a autopolinização, pois a planta tende a degenerar.

### Agentes da polinização

Aqueles que atuam na polinização das plantas.

Exemplo: o vento – anemofilia. *Anemo*, do grego, vento; *filia*, do grego, afinidade, amizade.



### Agentes da dispersão

Aqueles que disseminam frutos ou sementes nos diversos locais, onde acabam sendo plantados naturalmente.

Exemplo: Anemocórica: vento.

Epizóica: a semente é transportada externamente no corpo do animal.

Endozóica: a semente é transportada dentro do corpo do animal e expelida nas fezes.

### Tipos de sementeiras

Podem ser utilizados vasos de barro ou plástico, caixotes, canteiros, estufas, estufins, ripados, latas, jardineiras etc.

### Características da boa semente

Fiel à reprodução da espécie;

Vigorosa para romper a camada de terra;

Apresenta alta porcentagem de germinação;

Isenta de impurezas;

Possui alto valor cultural (VC),

$$VC = \frac{\text{pureza física} \times \text{germinação}}{100} = \%$$

### Teste prático com o copo d'água:

Encher um copo d'água e colocar certa quantidade de sementes. As que boiarem não são boas, pois estão chochas, vazias, logo, as que afundarem são as melhores.

### Fatores que influem no poder germinativo das sementes

As sementes devem ser armazenadas em latas, vidros escuros, fechados, protegidos da luz, mantidas em local fresco e arejado.

### Quando semear

Cada espécie tem um período mais favorável para o plantio; observar as informações na embalagem, pacotinho da semente. A data de validade também é muito importante.

Não semear diferentes espécies em um mesmo canteiro, uma vez que há diferentes épocas de brotação, o que dificulta o replantio.

Evitar canteiros ricos em matéria orgânica, pois favorecem o aparecimento de fungos que atacam o gérmen das sementes.

Geralmente utilizamos areia, vermiculita ou terra comum, sem adubar.

## Passos a seguir na sementeira

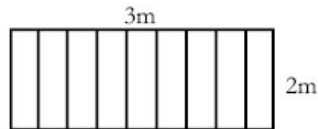


## Tipos de Semeadura

Direta;  
Indireta;  
ou através da sementeira.

## Formação da Sementeira

Veja o exemplo com as seguintes dimensões:



→ Fazem-se sulcos espaçados de 10cm com uma profundidade de 3cm aproximadamente.

## Formas de plantio

Em cova: sementes maiores;  
Em sulco ou filete contínuo: a maioria;  
A lanço: sementes de grama, papoula etc. (risco de desperdício).

## Semeadura

Retirar as sementes do pacotinho e lançá-las em filete contínuo.

Não esquecer de colocar a placa de identificação.

Após a semeadura, geralmente decorrerão 25 dias aproximados, quando atingirão uma altura de 10cm e já terão 4 a 6 folhas ou pares de folhas.

Depois desse período, faz-se o desplante para o canteiro, com uma colher de jardineiro. De preferência em dias nublados.

A semeadura e o desplante devem ser feitos em solo úmido.

Verificar que nem todas as mudas estão com o tamanho uniforme. As mais fracas são eliminadas (raleio) com a unha ou uma tesoura afiada.

Obs.: Mudas de caules distintos e muito evidentes – tomate, berinjela, pimentão, couve-flor, repolho etc – devem ser plantadas a uma profundidade um pouco maior do que aquela em que se encontravam na sementeira.

Já as mudas de caule pouco perceptível – beterraba, espinafre, alface, chicória etc., precisam ser desplantadas de modo que fiquem na mesma profundidade em relação ao solo em que estavam.

---

Considerações quanto à profundidade de plantio:

Muito grande: a semente apodrece;

Muito rasa: a semente resseca.

O ideal é plantar em local com duas vezes o maior diâmetro da semente.

## Aclimação

Também chamada de aclimação, é a adaptação da plântula, em sua nova forma de vida, na terra.

Se a sementeira for realizada no solo, convém proteger as sementes com aparas de grama bem pequenas. Pode-se, também, fazer a sementeira sobre cavaletes, aproximadamente a 50cm do solo.

Bons exemplos de cobertura são folhas de bananeira e saco de aniagem. Atualmente o mais utilizado é o sombrite.

Há, contudo, certas estruturas especiais como estufas, estufins etc., que fornecem proteção contra ventos, chuvas, aves, insetos, clima etc.

## Viveiro

Área onde se agrupam as estruturas de reprodução (estufa, estufim, ripado, quadra, canteiro, sementeira) bem como aquelas de apoio (escritório, almoxarifado, máquina, ferramentas, adubos, vestiários, composteiras).

## Estimativas

80m<sup>2</sup> bastam para produzir 1.000 mudas de herbáceas;

160m<sup>2</sup> são suficientes para produzir 1.000 mudas de lenhosas.

O consumo de água no viveiro é de 10 litros de água por m<sup>2</sup>/canteiro/dia.

## Estufa

Também conhecida como casa de vegetação, é a que melhor controla o ambiente. Tem como função vedar os ventos, evitar insolação direta, reter maior umidade do ar, permitir o trabalho em dias chuvosos. Existem estufas quentes e frias, o que permite diminuir a amplitude térmica.



### Dimensões / Estrutura:

Basicamente, as estufas medem: altura 2m, comprimento 10m, largura 3m. Com aberturas inferior e superior graduáveis em toda sua extensão; isso permite a saída do ar aquecido por cima e a entrada do ar frio por baixo.

Qualquer abertura deverá ser telada para evitar a entrada de ratos, pequenos animais etc.

Ponto de água.

Balcão de trabalho.

Canteiros altos, onde o jardineiro trabalha sem abaixar-se, curvar-se. Embaixo deles, sobram espaços para guardar vasos, terra, material de jardinagem em geral.

Telhado pintado de cal ou recoberto com um sobretelhado, para que a insolação não seja direta.

### Utilidades:

- Sementeiras;
- Enraizamento de estacas;
- Desenvolvimento de mudas de sombra ou meia-sombra (plantas de interior);
- Guarda e produção de plantas pendentes.

### Orientação:

- No sentido do comprimento, deve ser Norte-Sul.

## Estufim

É uma “mini-estufa”. Parte sul mais elevada, evitando os ventos frios.

No sentido do comprimento: W – L.

No sentido das ripas: N – S.

## Ripado

- Construções cobertas com ripas paralelas.
  - Sentido das ripas: N – S.
  - Sentido dos canteiros: W – L.
  - Pode ter uma parte fechada.
- Condições básicas para o desencadeamento da germinação

### Fatores Externos:

- Água: Essencial. A semente absorve água – embebição – a casca se rompe, pois não acompanha o crescimento rápido do embrião.

O embrião começa o crescimento interior da semente e daí surgem:

Radícula – geotropismo positivo;

---

Prímula ou gêmula – responsável pelo desenvolvimento do caule e das folhas;  
Caulículo – geotropismo negativo, resultando o colo ou o nó vital;  
Cotilédone - folha seminal, que alimenta a plântula.

- Temperatura:

Mínima – reduz o nível de crescimento;

Máxima – reduz o poder germinativo;

Ótima – promove o desenvolvimento normal, conforme a espécie.

- Oxigênio:

Semente em solo seco – baixo consumo de oxigênio; não se desenvolve.

Semente em solo encharcado – aeração deficiente, reduz a germinação.

Obs.: O ideal é o solo úmido.

- Luz:

Geralmente as sementes germinam melhor na sombra e, em alguns casos, no escuro.

Antes de semear, convém deixar a semente por 10 minutos exposta ao sol ou sob a lua cheia, para que haja maior força na germinação.

## Fenômenos das sementes

**Fator interno:**

- Dormência: situação especial de repouso; a semente não germina mesmo em condições favoráveis. Isto ocorre, por exemplo, quando ela é dura e não permite a entrada da água. É vantajoso para armazená-la por mais tempo.

Para a quebra da dormência, pode-se utilizar morsa, martelo, fervê-la em água, lixar etc.

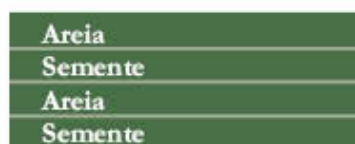
Há, contudo, plantas que não têm dormência: amendoim, batata etc.

**Fator externo:**

- Quiescência: a semente não germina, embora as condições internas sejam favoráveis.  
Quebra da quiescência: plantio na época propícia.

## Pré-germinação

- Estratificação: Fazem-se várias camadas no estratificador, assim



→ Dreno

Em geral, tal serviço é realizado no inverno para posterior plantio na primavera. Deixa-se por 2 a 3 meses. Este tipo de estratificação é mais utilizado para pêra, maçã, pêsego etc.

Para o plantio, a semente deverá estar madura. Às vezes, a maturação não coincide com a do fruto.

Exemplo:

Pêssego – fruto amadurece antes; semente, depois.

Feijão – fruto amadurece depois; semente, antes.

Não se planta por mais de dois anos a mesma semente, isto é, colher e plantar, colher e plantar; já no 3º ano, há degradação da semente.

Obs.: A *strelitzia* (ave-do-paráiso), se plantada por semente, só dará semente no 2º ano; se plantada por touceira, já produzirá semente no ano seguinte.

### Algumas características das sementes para a propagação

- **Ariolo:** Expansão da semente.  
Exemplo: noz-moscada, maracujá, mamão etc.  
A noz-moscada possui vários arilos odoríferos para atrair animais.  
O maracujá tem substância nutritiva (sarcotesta) que atrai pássaros.
- **Apêndice:** No picão há dois apêndices.
- **Carrapichos:** São frutos em vagens que se dividem em articulações, com pequenos espinhos ou pêlos. Aderem ao corpo dos animais, roupas de pessoas etc.
- **Sâmara:** Expansão aliforme (em forma de asas).  
Exemplo: ipê, flor-de-são-joão, jequitibá etc.
- **Pêlos:** As sementes são carregadas pelo vento.  
Exemplo: algodão, paina, dente-de-leão.
- **Particularidades do amendoim:**
  - **Geocarpia:** “maturação dos frutos no interior do solo”. A flor do amendoim está fora do solo; contudo, após a fecundação, seus pedúnculos começam a crescer, manifestando geotropismo positivo e dirigindo os frutos em formação para o solo, onde os enterram para germinar/amadurecer.  
Nessa época é aconselhável fazer a amontoa.
  - **Ginóforo:** prolongamento do eixo floral.



---

## Coleta de sementes

Não fazer coleta com o tempo chuvoso, úmido. As sementes devem estar secas.

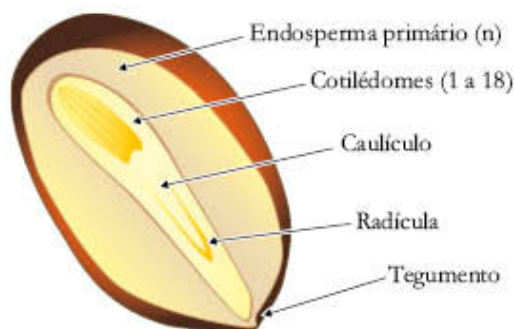
No caso do mamão, coletar a semente, deixar secar à sombra, lavar, deixar secar e plantar.

Em geral, coleta-se a semente e deixa-se meio dia no sol de verão, ou o dia inteiro, no sol de inverno; às vezes, seca-se à sombra.

## Tipos de frutos

- Deiscentes: o fruto abre-se quando maduro.  
Exemplo: trevo, ipê, beijo, beijo-de-frade, mamona.  
Quando a semente é explosiva, diz-se que é bolocórica.
- Indeiscentes: o fruto não se abre quando maduro.  
Exemplo: pêssego.

## Esquema de uma semente



É bom salientar que o grão de milho, de trigo etc. é, ao mesmo tempo, fruto e semente.

---

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

TOLEDO, Francisco Ferraz de; FILHO, Julio Marcos. **Manual das Sementes: Tecnologia da Produção**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1977.

Site:

<http://www.herbario.com.br/cie/universi/antseme.htm> - imagem 1

Agradecimentos:

Foto: Fellipe Alves Pereira.

