

Departamento Botânica Faculdade Ciências Universidade do Porto

Licenciatura Arquitectura Paisagista



## **Árvores do Jardim Botânico**

**Guia prático**

**Ana Séneca**

Porto 2002

# BOTÂNICA FUNDAMENTAL

## GIMNOSPÉRMICAS

### I. INTRODUÇÃO

O termo deriva do grego *Gymnos* (nu) + *Sperma* (semente). Nestas plantas o pólen atinge directamente o óvulo que, depois de fertilizado produz sementes nuas, isto é não encerradas em frutos.

Caracteristicamente possuem crescimento vascular secundário daí o facto de serem fundamentalmente árvores ou arbustos.

Considerando o número relativamente baixo de gimnospérmicas actuais, são bastante diversas no que respeita às suas estruturas reprodutoras e tipos de folhas. São estas características destes órgãos que distinguem Gimnospérmicas de outros grupos de plantas vasculares.

#### 1. Folhas

A folhagem é quase sempre persistente, variando muito na forma: ovadas, aciculares, escamiformes e, nalguns casos, podem ser longas, largas e coreáceas. O arranjo das folhas é também variável podendo estar dispostas em fascículos localizados em ramos muito curtos - braquiblastos - ou dispostas em espiral mais ou menos apertada, orientadas vertical ou horizontalmente. Algumas espécies apresentam heterofilia, isto é tipos de folhas diferentes sobre braquiblastos e macroblastos - os ramos de alongamento.

#### 2. Estruturas portadoras de polén e sementes

As flores masculinas estão vulgarmente dispostas em estróbilos que consistem num determinado número de microesporófilos (estames) dispostos em cachos sobre um eixo central, cada um dos quais é portador de microesporângios (sacos polínicos), geralmente de cor amarelada, violoeta ou carmesim. Nestas estruturas estão contidos os grãos de polen, geralmente globosos e, por veze, alados.

As flores femininas podem dispôr-se solitárias, em estróbilos em forma de cones lenhosos ou coreáceos ou por vezes permanecer carnudas. Consistem de um eixo central com ramificações curtas escamiformes dispostas aos pares. Cada uma delas consiste de uma bractea inferior estéril e outra superior fértil, denominada escama ovulífera. Bractea e escama podem variar em tamanho e grau de fusão. Um ou mais óvulos dispõem-se nus na parte superior da escama ovulífera.

## II. LISTA DE TAXA A ESTUDAR

Divisões	Famílias	Gêneros
GINKGOPHYTA	GINGKGOACEAE	
CYCADOPHYTA	CYCADACEAE	
PINOPHYTA (coníferas)	TAXACEAE	
	CEPHALOTAXACEAE	
	ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria, Agathis</i>
	CUPRESSACEAE	<i>Cupressus, Juniperus, Thuja, Chamaecyparis</i>
	TAXODIACEAE	<i>Sequoia, Metasequoia, Taxodium</i>
	PINACEAE	<i>Abies, Cedrus, Larix, Picea, Tsuga, Pinus</i>
	PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus</i>
GNETOPHYTA	GNETACEAE	

## III. BREVE DESCRIÇÃO DOS TAXA

### 1. GINKGOACEAE



**Fig. 1** - Ramo de *Ginkgo biloba* com folhas com nervação em leque

Família monogenérica e monoespecífica, presentemente com um único representante *Ginkgo biloba* L., originário da China onde presentemente se duvida existirem populações nativas.



**Fig. 2** – Flores masculinas agrupadas em cachos

### **Características gerais**

Árvore dióica que pode atingir os 30 m de altura, de folhagem caduca no Outono.

Ramos de dois tipos: compridos (macroblastos) com folhas espaçadas e ramos curtos (braquiblastos), ramificações dos macroblastos, com folhas escamiformes.

Folhas de nervação dicotômica, fendidas, verde escuro a amarelado, amarelo dourado quando caducas (Fig. 1).

Flores masculinas em braquiblastos, agrupadas em cachos erectos (Fig.2).

Óvulos isolados ou aos pares na extremidade de um pedículo

Sementes globosas a ovóides, carnudas, lisas, amareladas, de cheiro fétido, rodeadas por uma camada pétrea. (Fig.3)



**Fig. 3** – Sementes de *Ginkgo biloba* na extremidade de pedículos

## **2. CYCADACEAE**

Pela sua configuração estas plantas lembram pequenas palmeiras: o tronco é robusto e não ramificado, muitas vezes curto, e as folhas, grandes e pinadas, dispõem-se no ápice como um penacho. As plantas são dióicas com flores nuas, em que os sacos polínicos e os primórdios seminiais



**Fig. 4** - *Cycas revoluta*, porte



**Fig. 5** - *Cycas revoluta* - estróbilo feminino

se encontram sobre micro e macroesporófilos muitas vezes grandes, peludos e coloridos. Estes, por sua vez, ocorrem em grande número sobre ramos de crescimento determinado, constituindo os cones femininos ou masculinos, por vezes de grandes dimensões e fortemente coloridos.

### 3. PYNOPHYTA ou Coníferas

As coníferas constituem um grupo muito diverso de árvores de grande porte, raramente arbustos, muito ramificadas, com um tronco principal sobre o qual se dispõem os ramos laterais de diversas ordens; frequentemente os ramos estão diferenciados manifestamente em macro e braquiblastos. As folhas são basicamente uni ou paralelinérveas, inteiras, podendo ser acicluares ou escamiformes. Dispõem-se em hélice, em verticilos ou ser opostas. Ao lado das formas predominantes, plurianuais, coriáceas e xeromórficas, existem ainda excepcionalmente folhas caducas no Outono.

São plantas monóicas ou dióicas, cujas flores são unissexuais. As masculinas, dispostas em estróbilos dispõem-se isoladamente ou em conjuntos laxos; as femininas, reduzidas, formam quase sempre inflorescências multifloras e, em geral, estrobiliformes. Compreendem um número variável de brácteas tectrizes, helicoidais, verticiladas ou opostas e, nas axilas destas, as escamas ovulíferas, que são constituídas, em geral, por vários primórdios seminais inseridos sobre uma escama vegetativa.

#### 3.1 Araucariaceae

Árvores de grande porte de ramificação notavelmente regular, com folhas acicluares dispostas em hélice e muito fortes. Produzem estróbilos femininos, pinhas, lenhosos com numerosos complexos de bracteas tectrizes e escamas ovulíferas monospérmicas.



**Fig. 6** - A: *Araucaria araucana*, porte; B: *A. Araucana* folhas e estróbilos femininos; C: ramo de *A. heterophylla*

### 3.2 Pinaceae

Os representantes desta família têm folhas aciculares dispostas em hélice e estróbilos lenhosos com duas sementes em cada escama ovulífera. A esta família pertencem as mais importantes árvores de folhas acicular, de características xeromórficas e sempre verdes, com raras exceções. As folhas podem viver entre 3 e 9 anos e vão-se renovando continuamente. A posição das folhas sobre macro e braquiblastos permite distinguir três grupos: aquele em que as folhas se dispõem exclusivamente sobre macroblastos (*Picea*, *Abies*, *Tsuga* e *Pseudotsuga*); os que possuem as folhas dispostas em macro e braquiblastos (*Cedrus* e *Larix*) - no primeiro ano as folhas dispõem-se sobre macroblastos e no segundo, na axila destas, diferenciam-se braquiblastos nos quais as folhas se dispõem em fascículos; e em *Pinus* em que as folhas aciculares se dispõem apenas nos braquiblastos, nas plantas adultas.

As flores masculinas apresentam na parte inferior do eixo algumas folhas escamiformes e em cima numerosos estames dispostos em hélice, cada um formado por um curto pedículo e por uma ponta dilatada na qual se dispõem, inferiormente dois sacos polínicos. As inflorescências femininas apresentam, também dispostas em hélice, numerosas escamas tectrizes estéreis, em cujas axilas se desenvolve uma escama ovulífera que diferencia, na base, dois primórdios seminiais. Escamas tectrizes e ovulíferas podem ser mais ou menos concrecentes. As escamas ovulíferas desenvolvem-se muito durante a maturação da inflorescência ou pinha. As tectrizes podem também desenvolver-se, tornando-se conspícuas no estróbilo (p.ex: *Abies* e *Pseudotsuga*) ou, mais frequentemente mantém-se muito pequenas ou atrofiam-se por completo (p.ex: *Pinus*).

A polinização é anemófila e entre este processo e a fecundação decorre um grande período de tempo, que atinge o seu máximo na maioria das espécies de *Pinus*: as flores polinizadas no mês de Maio apenas se tornarão pequenos estróbilos verdes na Primavera seguinte. Só então estão completos os tubos polínicos e os arquegónios e a fecundação pode ocorrer. No Verão, desenvolvem-se os estróbilos até alcançarem o tamanho definitivo e libertarem as sementes na próxima Primavera. Assim, num mesmo indivíduo é possível distinguir pinhas de 2 anos, em estados de desenvolvimento diferentes. Nos restantes géneros europeus, polinização e fecundação ocorrem durante o mesmo ano.

As inflorescências femininas encontram-se sempre orientadas para cima quando estão prestes a ser polinizadas. Em *Abies* e *Cedrus* conservam esta posição até à maturação. Nos outros géneros encurvam mais tarde em direcção ao solo deixando cair as sementes aladas aquando da dispersão.

Para além das pináceas autoctones, cultivam-se nos jardins várias espécies exóticas como: *Pseudotsuga douglasii* (abeto de Douglas, América do Norte), *Picea sitchensis* (parte ocidental da América do Norte) e *Larix leptolepis* (larício oriundo do Japão).

### 3.2.1. *Abies*

Vulgarmente conhecidas por abetos (abeto branco) estas árvores distinguem-se pela existência



*Fig. 7 - A: Abies contorta, porte; B - Abies sp. pormenor de ramo com folhas e pinhas em vários estados de desenvolvimento*

de duas linhas esbranquiçadas na página inferior das folhas que têm o ápice truncado. É uma árvore de montanha do centro e sul da Europa, mais exigente quanto ao solo que quanto ao clima. Ocorre normalmente associado a faias, em bosques mistos. É sensível a geadas tardias, sobretudo quando cresce isoladamente e à poluição industrial.

### 3.2.2 *Picea*

Conhecida por abeto vermelho são facilmente reconhecidas pelas suas agulhas ponteadas e tetragonais. Distribui-se continuamente pela Europa do Norte e Sibéria. Mais a sul é uma árvore de montanha e determina muitas vezes o limite altitudinal do bosque. Tem grande importância florestal e é muitas vezes empregada em repovoamentos artificiais.



**Fig. 8** - *A*: *Picea engelmannii*, porte; *B* - *Picea abies* estróbilos femininos jovens; *C* - *P. abies* estróbilos femininos ou pinhas maduras, antes da deiscência

### 3.2.3 *Larix*



**Fig. 9** - *Larix decidua* *A*: porte; *B*, *C*: ramos com folhas e cones femininos; *D*: ramo na Primavera

O larício é uma conífera de folhas caducas, que ocorre frequentemente nos Alpes centrais, em regiões de influência continental, em locais bem iluminados. Fora dos Alpes ocorre espontaneamente apenas em pequenas populações isoladas, embora também seja cultivado em zonas de baixa altitude.

### 3.2.4 *Cedrus*

Árvores perenifólias que, tal como em *Larix*, apresenta folhas aciculares nos macro e nos braquiblastos. Tal como em *Abies* os cones femininos conservam-se erectos, nunca se tornam pendentes, como acontece em *Pinus* ou em *Picea*. Estão descritas quatro espécies que se enquadram neste grupo pelo facto de as suas pinhas atingirem a maturação em dois a três anos. Estas espécies distribuem-se em três áreas no hemisfério Norte: Himalaias, Médio Oriente e nas montanhas do Atlas. No entanto, são frequentemente cultivadas noutras áreas.



**Fig. 10** - A - *Cedrus libani*, porte; B, C - *Cedrus atlantica*, flores femininas e masculinas

### 3.2.5 *Pinus*

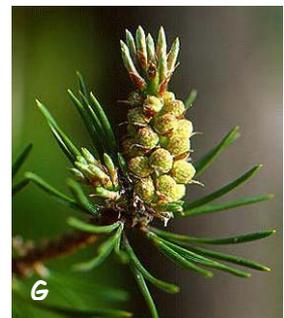
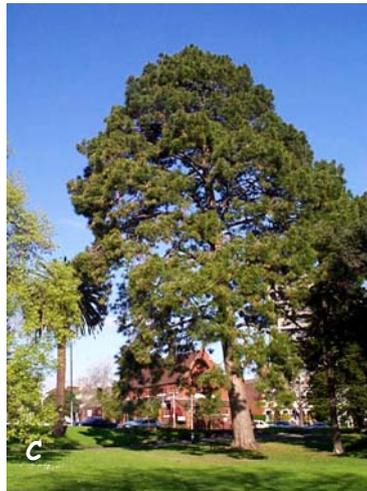
As espécies deste género distribuem-se amplamente no hemisfério Norte e apresentam requisitos ecológicos muito variados. São árvores perenifólias de ramificação geralmente verticilada, copa piramidal ou arredondada. Na Península Ibérica ocorrem 7 espécies: *Pinus radiata*; *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. uncinata*, *P. nigra*, *P. halepensis*, *P. sylvestris*.



**Fig. 11** - *A, B*: *Pinus halepensis*, porte e estróbilos femininos; *C, D, E*: *Pinus pinaster*, (*pinheiro bravo*) porte, estróbilos femininos e pormenor das folhas inseridas nos braquiblastos



**Fig. 12** - A, B, C - *Pinus nigra* (pinheiro austríaco),  
porte, pinha, estróbilo  
feminino



**Fig. 13** - A, B - *Pinus pinea* (pinheiro manso) porte e pinhas; C, D - *Pinus canariense*, porte e flores masculinas; E, F, G - *Pinus sylvestris* (pinheiro escocês) - porte, pinha e flores masculinas

Nas famílias seguintes formam-se mais de dois primórdios seminiais sobre as escamas ovulíferas ou tectrizes muito concrecentes.

### 3.2 Taxodiaceae

Apresentam estróbilos lenhosos e agulhas dispostas em hélice. A esta família pertencem as sequóias, originárias da Califórnia: *Sequoiadendron giganteum* que pode atingir mais de 8 metros de diâmetro e 3000 anos de idade; *Sequoia sempervirens*, de crescimento mais rápido e muito apreciada



**Fig. 14** - A,B,C,D - Metasequoia, árvore, folhas, cones femininos indeiscentes, cones femininos deiscentes; E - Sequoia sempervirens - árvores.

pela sua madeira; *Metasequoia*, cujos braquiblastos são caducos no Outono; *Taxodium distichum*, o cipreste dos pântanos, que cobre grandes extensões de terrenos pantanosos no Golfo do México e conhecida especialmente pelas suas raízes emergentes da água ou lodo (pneumatóforos). Nesta espécie, os braquiblastos, caducos, apresentam as folhas dispostas num só plano de modo que se assemelham a folhas pinadas (compostas).

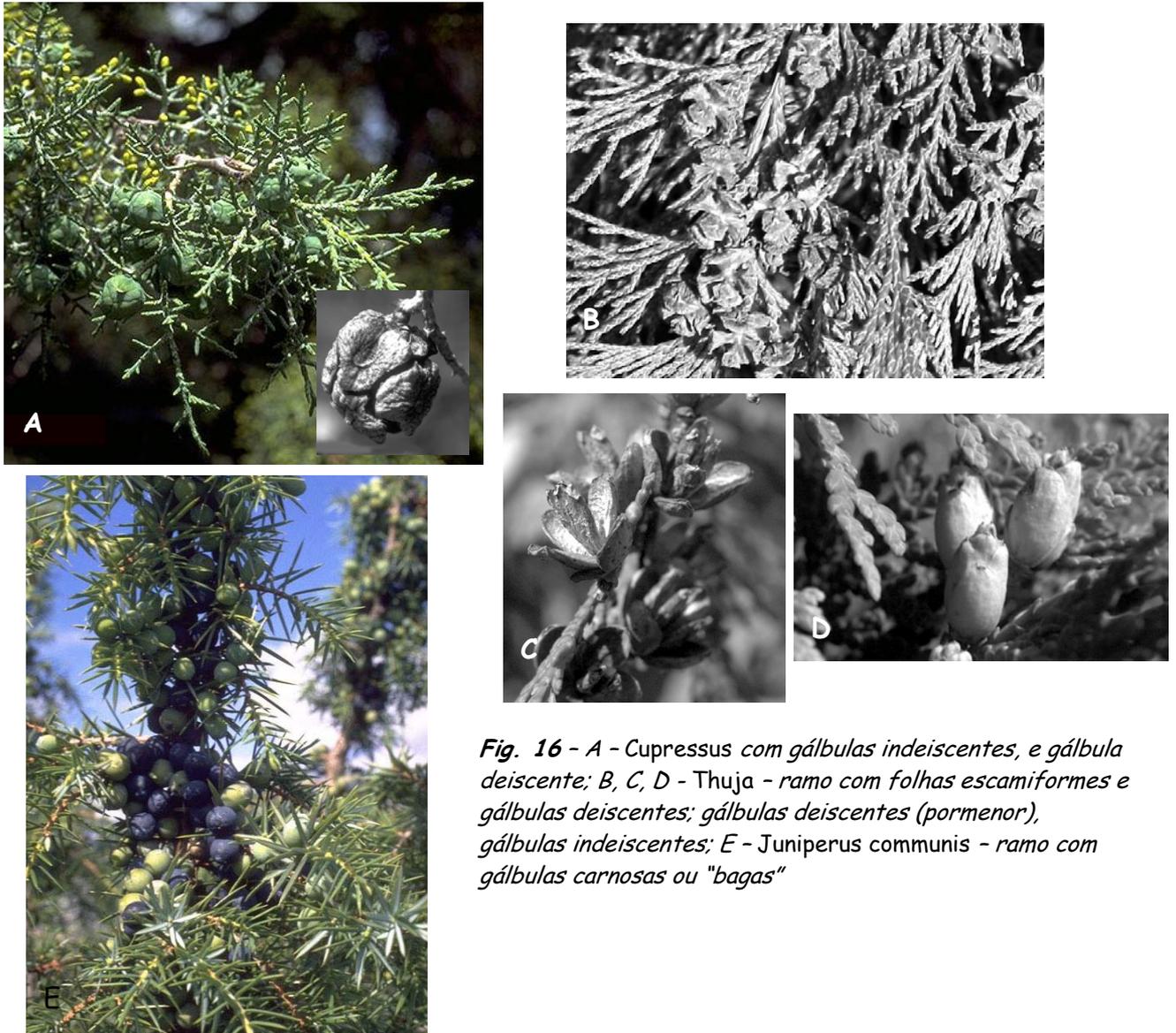


**Fig. 15** - *Taxodium distichum*. A - árvore; B - folhas e cones femininos; C - pneumatóforos.

### 3.3 Cupressaceae

Compreendem árvores ou arbustos de folhas aciculares ou, mais frequentemente, escamiformes, opostas ou em verticilos de três. A maioria produz estróbilos lenhosos excepto *Juniperus*, que é o único género autoctone da Europa que produz estróbilos carnosos. Estróbilos lenhosos encontram-se p.ex: em *Cupressus sempervirens*, espécie da região Mediterrânica, e em *Thuja* e *Chamaecyparis*, espécies frequentemente cultivadas, mas originárias da América do Norte e Ásia oriental.

*Juniperus communis* ocorre em Portugal, é uma espécie dióica de folhas aciclares dispostas em grupos de três, em verticilos. As flores masculinas e femininas são axilares e tal como em *Pinus*, entre a polinização e a fecundação decorre um ano. É uma planta lenhosa, pouco exigente,



**Fig. 16** - A - *Cupressus* com gábulas indeiscentes, e gábulas deiscentes; B, C, D - *Thuja* - ramo com folhas escamiformes e gábulas deiscentes; gábulas deiscentes (pormenor), gábulas indeiscentes; E - *Juniperus communis* - ramo com gábulas carnosas ou "bagas"

característica de alguns tipos de matos que, quando ocorre em altitude, está representada por uma subspécie de porte mais atarracado.

### 3.4 Podocarpaceae

Constituem uma família de árvores oriunda do hemisfério Sul, em que as flores femininas se apresentam muito simplificadas, não se formando pinhas lenhosas. Algumas espécies possuem folhas aciculares muito alargadas. Ex: gén. *Podocarpus*, *Phyllocladus* e *Dacrydium*.



**Fig. 17** - Podocarpus sp.  
 A - cones femininos; B -  
 flores masculinas e  
 femininas de *P. costalis*

### 3.5 Taxaceae

Árvores e arbustos quase exclusivos da região boreal de folhas aciculares, dispostas helicoidalmente.



**Fig. 18** - *Taxus baccata*: A - representação esquemática de ramos com flores masculinas, femininas e sementes; B - Ramo com sementes rodeadas de arilo carnoso

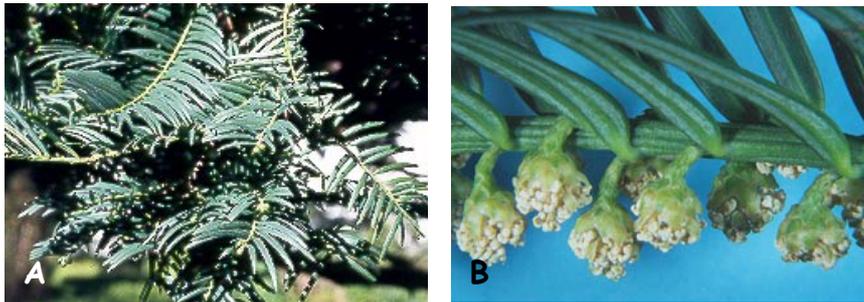
O único representante europeu é *Taxus baccata*, ou teixo, fácil de reconhecer pelas folhas planas e dispostas em macroblastos.

Espécie dióica de flores axilares: as masculinas tendo na base pequenas folhas escamiformes que rodeiam um grande número de estames peltados, cada um com seis a oito sacos polínicos. As flores femininas originam-se na axila de uma folha, como um pequeno gomo, no ápice do qual se desenvolve um só óvulo. A sua base apresenta-se rodeada por uma intumescência anelar meristemática, que se desenvolve, à medida que a semente amadurece, envolvendo-a e formando o arilo, carnoso, de cor vermelha e doce, que facilita a dispersão das sementes pelas aves.

O teixo tem vindo a rarear na Europa uma vez que a sua madeira tem sido muito utilizada pela sua dureza, flexibilidade desde os tempos pré-históricos.

### 3.7 Cephalotaxaceae

Árvores de distribuição relictual com um só género restrito aos Himalaias e à Ásia oriental, assemelham-se às taxáceas, mas possuem flores femininas laterais, dispostas em inflorescências paucifloras.



*Fig. 19 - Cephalotaxus: A - folhas, disposição complanar nos ramos; B - Flores femininas*

### 4. Gnetales

Plantas de porte variável de flores, por vezes, hermafroditas, com perianto e primórdios seminais inseridos directamente sobre o eixo floral. As flores são, contudo, muito reduzidas e são constituídas por um ou poucos estames e um só primórdio seminal. As flores, dotadas de um perianto bem visível, são unissexuais e as plantas são dióicas, raramente monóicas. Estas e outras características da sua anatomia indicam uma relação estreita deste grupo com as Angiospérmicas.

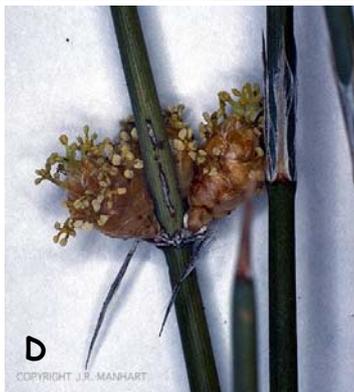
*Welwitschia mirabilis*, espécie dióica do deserto da Namíbia, composta por curto tronco lenhoso e de duas folhas largas com cerca de 2 m de comprimento e de crescimento indeterminado. A

polinização é realizada por insectos atraídos or uma gota micropilar que se desenvolve nos primórdios seminiais;



*Fig. 20 - Welwitschia mirabilis - planta no seu habitat*

*Gnetum* - plantas trepadoras, árvores ou arbustos das florestas de chuva tropicais, com folhas



*Fig. 21 - A, B - Gnetum sp., flores femininas e masculinas; C, D, E - Ephedra sp. Planta, flores masculinas e flores femininas*

elípticas e nervação reticulada. As flores unissexuais dispõem-se em plantas monóicas ou dióicas.

*Ephedra* - arbustos que ocorrem na região Mediterrânica e nos países áridos da àsia e América.

Os ramos são verdes, muito ramificados e as folhas muito pequenas e escamiformes, opostas ou verticiladas. São plantas dióicas com flores solitárias ou agrupadas, axilares ou terminais. A polinização é feita por insectos atraídos pela gota micropilar que, tal como em *Welwitschia*, se desenvolve nos primórdios seminiais, férteis ou estéreis.

## ANGIOSPÉRMICAS

### I - INTRODUÇÃO

O termo angiospérmica deriva de "angio" (vaso) + "sperma" (semente) que combina duas características deste grupo de plantas: o facto de possuírem vasos no xilema II e de produzirem sementes. Trata-se de um grupo extremamente diverso que, ao contrário das gimnospérmicas, inclui maioritariamente espécies herbáceas e arbustivas.

Caracteristicamente as angiospérmicas possuem os óvulos encerrados em carpelos, manifestando a tendência evolutiva, já encontrada nos grupos de gimnospérmicas mais evoluídas, no sentido de fornecer uma maior protecção aos óvulos. A flôr não é mais do que um estróbilo uni ou bissexual rodeado de um ou mais verticilos de protecção dos órgãos sexuais (estames e carpelos), vulgarmente conhecidos como cálice e corola. Órgãos reprodutores e de protecção encontram-se inseridos numa região apical do pedúnculo (orgão de suporte) ligeiramente dilatada, o receptáculo.

Neste capítulo serão abordadas apenas algumas famílias de angiospérmicas com representantes arbóreos, ou quando muito arbustivas de dicotiledóneas e monocotiledóneas.

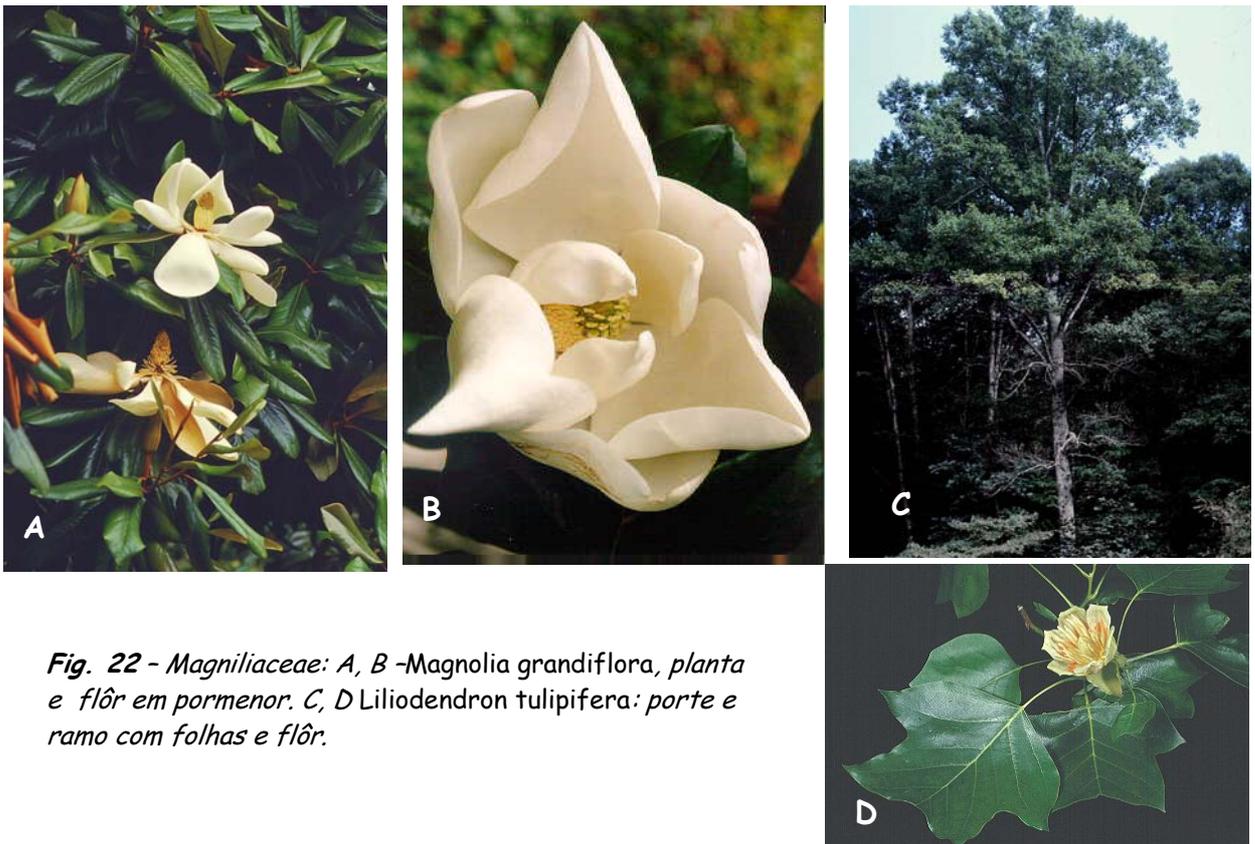
### II. LISTA DE TAXA A ESTUDAR

<b>Famílias</b>	<b>Géneros</b>
MAGNOLIACEAE	Magnolia, Michaelia, Liliodendron
THEACEAE	Camelia
AQUIFOLIACEAE	Ilex
ERICACEAE	Erica
TILIACEAE	Tilia
ULMACEAE	Zelkova
RHAMNACEAE	Colletia
SALICACEAE	Populus
LEGUMINOSAE	Laburnum, Albizia
PLANTANACEAE	Platanus
HAMAMELIDACEAE	Hamamelis

BETULACEAE	Betula, Corylus
FAGACEAE	Quercus, Faia
ROSACEAE	Crataegus, Rapholepis
SOLANACEAE	Brugmansia
OLEACEAE	Olea, Jasminum, Forsythia
SCROPHULARIACEAE	Paulowia
AGAVACEAE	Yucca, Dracaena
ARECACEAE	Musa, Phoenix

### 1. Magnoliaceae

Árvores ou arbustos, por vezes aromáticos, de folhas simples inteiras, caducas ou persistentes. Flores solitárias, terminais, regulares, hipogínicas. Perianto com 6 a muitas tépalas em verticilos de



*Fig. 22 - Magnoliaceae: A, B -Magnolia grandiflora, planta e flôr em pormenor. C, D Liliodendron tulipifera: porte e ramo com folhas e flôr.*

três. Androceu com numerosos estames laminares dispostos em espiral à volta do receptáculo; Gineceu apocárpico com numerosos carpelos conduplicados dispostos em espiral na parte superior do receptáculo. O fruto é um múltiplo de folículos, sâmaras ou bagas. A maioria distribui-se nas regiões temperadas e tropicais do SE asiático e leste do continente norte-americano; algumas espécies ocorrem ainda na América do Sul. Hoje são frequentemente plantadas como ornamentais. Ex: *Magnolia*, *Liliodendron*.

## 2. Theaceae

Árvores ou arbustos de folhas simples, serradas, alternas, por vezes coriáceas, persistentes. Flores solitárias, regulares, hipogínicas a ligeiramente perigínicas. Cálice com 5 sépalas, esbranquiçadas, fundidas com a corola na parte basal. Corola com 5 pétalas livres. Androceu com



**Fig. 23** - Theaceae: A - *Camellia sinensis*, ramo com flôr; *Camellia* sp. variedade ornamental.

numerosos estames monodelfos ou em 5 fascículos opostos às pétalas, polidelfos. Gineceu com 1, 3, 5 carpelos com ovário plurilocular. Fruto é uma cápsula loculicida. Plantas de regiões tropicais e

subtropicais, principalmente na América e Ásia, com poucos representantes nas regiões temperadas termófilas. Ex: *Camellia*.

### 3. Aquifoliaceae



Árvores ou arbustos de solos ácidos, com folhas inteiras, serradas, frequentemente espinhosas, alternas, geralmente persistentes. Inflorescência definida, uma cimeira, ou flores solitárias, axilares. Flores regulares, hipogínicas, pequenas. Cálice 4-5 sépalas imbricadas e persistentes. Corola 4-5 pétalas brancas ou esverdeadas. Androceu 4-5 estames, fundidos com a corola na parte basal. Gineceu 1-4-7 carpelos, pluriloculares, com um óvulo por lóculo. Fruto uma drupa, frequentemente muito colorido. Plantas largamente distribuídas nas regiões tropicais e temperadas. Ex: *Ilex* (*Ilex aquifolium* ou azevinho).

**Fig. 24** - Aquifoliaceae: *Ilex aquifolium* (azevinho), folhas e bagas

### 4. Ericaceae

Arbustos ou árvores de pequeno porte, ou ainda ervas perenes, de solos ácidos. Folhas simples



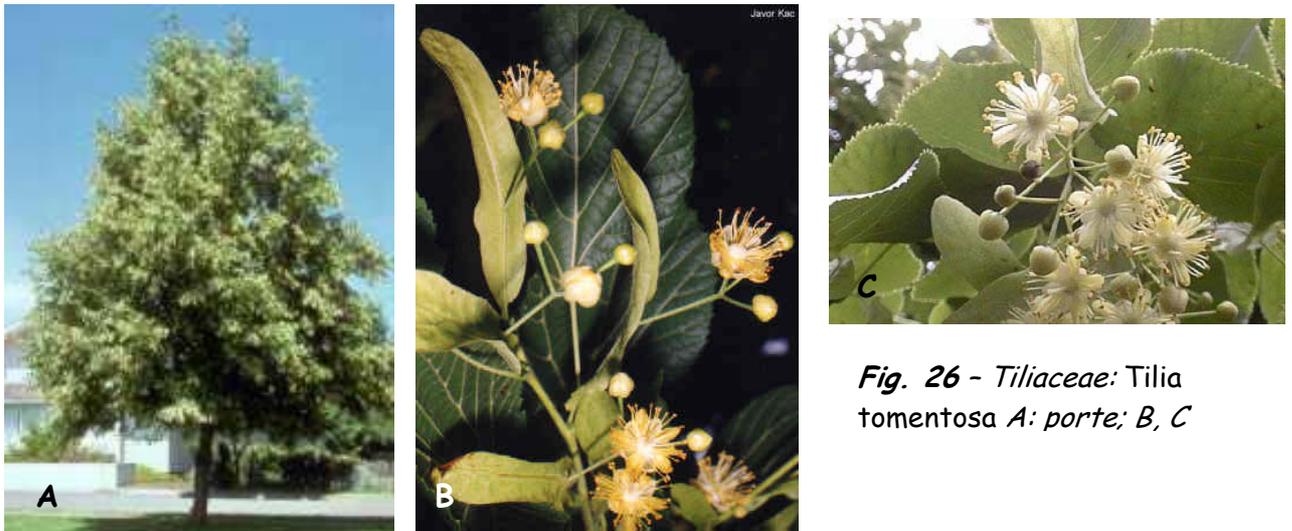
**Fig. 25** - Ericaceae: A - *Erica* arborea; Frutos de *Arbutus* unedo.

inteiras ou serradas, geralmente coriáceas. Inflorescência indefinida, um rácemo, ou fasciculada ou flores solitárias. Flores regulares, hipogínicas ou epigínicas. Cálice sinsépalo com 4-5 lobulos, persistente. Corola simpétala com 4-5 lóbulos, campanulada ou urceolada, branca ou

fortemente colorida. Gineceu 8 ou 10 estames, em dois verticilos. Gineceu 4-5 carpelos, com ovário pentalocular. Fruto é uma cápsula loculicida ou septicida, uma baga ou uma drupa. Largamente distribuídas nas regiões temperadas de solos ácidos. Ex: *Rhododendron*, *Erica*, *Calluna*, *Arbutus* (*A. unedo* ou medronheiro).

## 5. Tiliaceae

Árvores ou arbustos, ocasionalmente ervas anuais. Folhas simples ou lobadas, frequentemente caducas. Inflorescência definida, uma cimeira, ou flores aos pares ou solitárias, terminais ou



**Fig. 26 - Tiliaceae: *Tilia tomentosa* A: porte; B, C**

axilares. Flores regulares, hipogínicas, pequenas com epicálise. Cálice com 5 sépalas distintas. Corola de 5 pétalas ou ausente, distinta, branca ou amarelada. Androceu com numerosos estames, 5 ou mais modificados em estaminódios petalóides. Gineceu 2-5 carpelos, pluriloculares. Fruto, uma noz, uma cápsula loculicida, um esquizocarpo ou uma drupa. Largamente distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais, principalmente. Ex. *Tilia*.

## 6. Ulmaceae

Árvores ou arbustos de folhas simples, inteiras a serradas, com lâminas de base assimétrica e oblíqua. Inflorescência definida, uma cimeira ou flores solitárias e axilares. Flores regulares, hipogínicas, pequenas. Perianto 4-8 tépalas distintas, persistente. Gineceu com 2 carpelos, uniloculares com um só óvulo. Fruto uma pequena noz, sâmara ou drupa. Distribuem-se principalmente nas regiões temperadas e tropicais do hemisfério Norte. Ex: *Ulmus* (ulmeiro), *Zelkova*.



**Fig. 27 - Ulmaceae: Zelkova carpinifolia A: porte; B: folhas**

## 7. Rhamnaceae

Árbores, arbustos ou mesmo trepadeiras, muitas vezes com espinhos. Folhas simples, alternas



**Fig. 28 - Rhamnaceae: Colletia cruciata**

inteiras ou serradas, persistentes ou caducas.

Inflorescência definida, uma cimeira ou reduzida a

flores solitárias axilares, ocasionalmente

terminais. Flores regulares, perigínicas, pequenas.

Cálice 4-5 sépalas distintas. Corola 4-5 pétalas ou

ausente, esverdeadas, brancas ou coloridas.

Androceu 4-5 estames opostos às pétalas. Gineceu

2-3 carpelos, plurilocular. Fruto tipicamente uma

drupa deiscente ou indeiscente. Plantas mais

comuns nas regiões tropicais e subtropicais. Ex: *Rhamnus*, *Colletia*.

## 8. Salicaceae



**Fig. 29 - Salicaceae, Populus alba: A - porte, B: folhas e inflorescências**

Árvores ou arbustos de folhas

simples, muitas vezes serradas, alternas e

caducas. Inflorescências indefinidas,

erectas ou pendulares (amentilhos). Flores

geralmente regulares, hipogínicas,

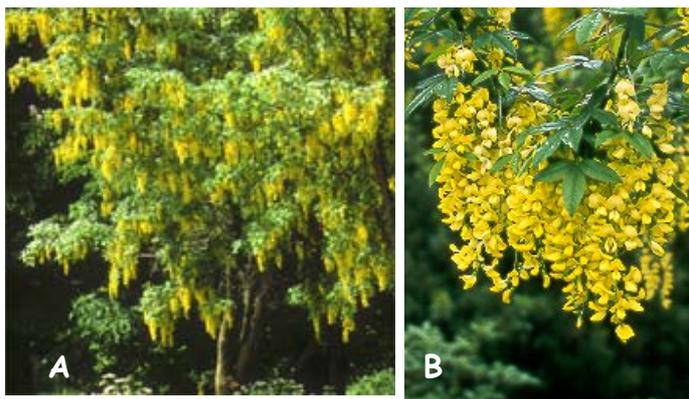
precoces, muito reduzidas. Perianto

ausente. Androceu de 2 a numerosos

estames. Gineceu 2-4 carpelos, unilocular. Fruto uma cápsula loculicida. Plantas distribuem-se amplamente em habitats húmidos das regiões temperadas e subárticas do hemisfério Norte. Ex: *Salix, Populus*.

## 9. Leguminosae

Ervas, arbustos ou árvores, com raízes providas de nódulos de bactérias fixadoras de azoto.



**Fig. 30** - Leguminosae: *Laburnum sp.* A - porte; B - pormenor das flores

Folhas compostas ou recompostas, de folíolos inteiros, por vezes com gavinhas. Inflorescência indefinida, racemosa ou por vezes flores solitárias, terminais ou axilares. Flores regulares ou irregulares, ligeiramente perigínicas. Cálice sinsépalo com 5 lóbulos, tubular. Corola 5 pétalas, desiguais, papilionácea. Androceu 10 estames mono ou diadelfos. Gineceu 1 carpelo, unilocular. Fruto, uma vagem

deiscente, raramente indeiscente. Plantas de distribuição cosmopolita. Ex: *Albizia, Trifolium, Laburnum*

## 10. Plantanaceae

Árvores, de folhas simples, palmatilobadas, serradas, alternas. Inflorescência indefinida, unissexual, pendular e axilar. Flores regulares, hipogínicas, muito reduzidas. Cálice 3-7 sépalas ou lóbulos. Corola presente nas flores estaminadas com 3-7 pétalas carnosas e distintas, ausente nas flores femininas. Androceu 3-7 estames opostos às sépalas; Gineceu apocárpico 5-9 carpelos em 2 a 3 verticilos, uniloculares. Fruto múltiplo de aquénios compactados numa estrutura globosa. Plantas distribuídas nas regiões temperadas a subtropicais do hemisfério Norte. Ex: *Platanus*.

## 11. Hamamelidaceae

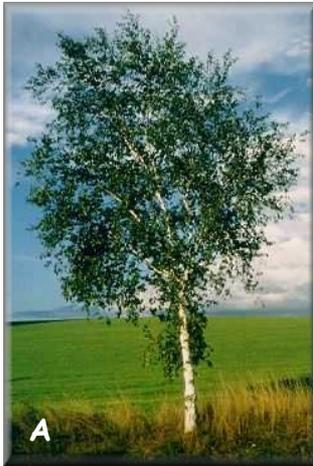
Árvores ou arbustos de folhas simples e serradas ou palmatilobadas, alternas, caducas ou persistentes. Inflorescência indeterminada. Flores regulares, raramente irregulares, hipogínicas a epigínicas, pequenas. Corola de 4-5 pétalas distintas coloridas ou ausente. Androceu com 4 estames e 4 estaminódios ou com numerosos estames. Gineceu 2 carpelos, bilocular, sincárpico. Fruto, uma cápsula loculicida ou septicida, com exocarpo lenhoso e endocarpo ósseo. Sementes aladas. Ocorrem



**Fig. 32** - *Hamamelis* sp. - pormenor das flores

principalmente nas regiões temperadas e subtropicais do globo, de forma descontínua. Ex: *Hamamelis*, *Liquidambar*.

## 12. Betulaceae



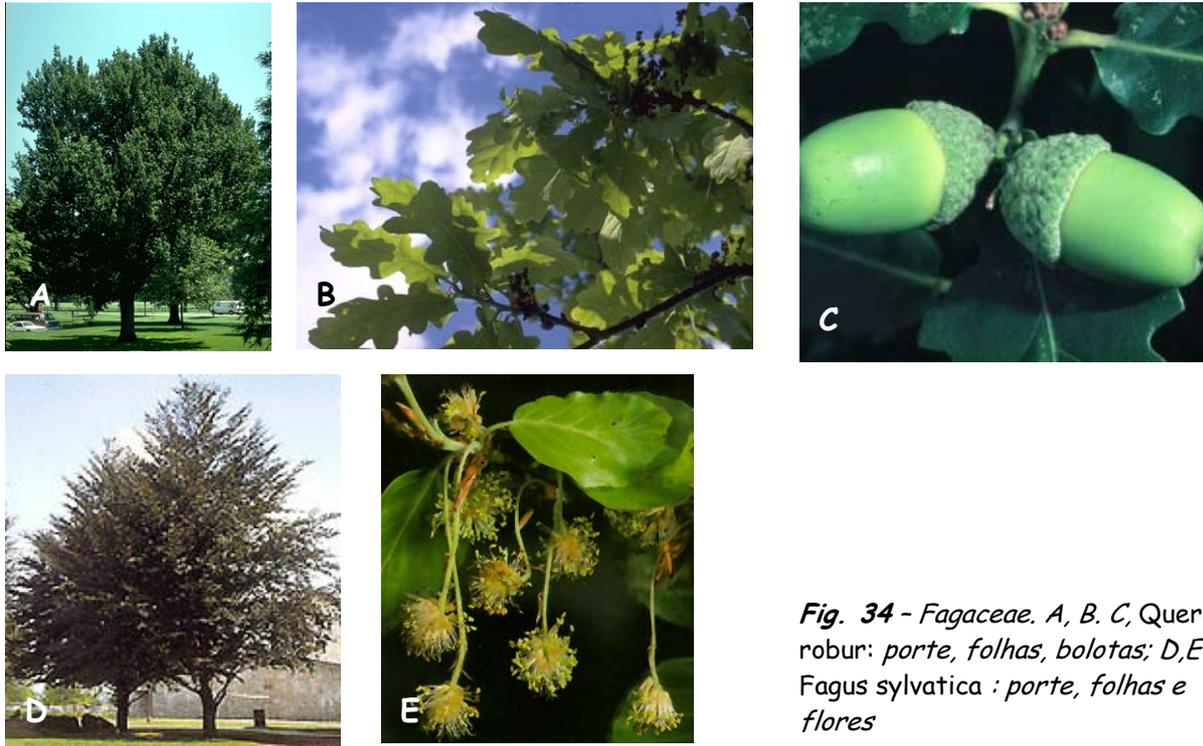
**Fig. 33** - *Betulaceae*, *Betula pendula*: A - porte, B - folhas e amentilhos

Árvores ou arbustos, com raízes providas de micorizas. Folhas simples, serradas, alternas, caducas, ovadas e pregueadas ao longo das nervuras laterais. Inflorescência definida, uma cimeira erecta ou pendente, unissexual, terminal ou lateral. Flores regulares, epigínicas, eduzidas. Perianto 1-6 tépalas ou ausente. Androceu 1-4 estames. Gineceu 2 carpelos, sincárpico, bilocular. Fruto noz ou sâmara. Ocorre nas regiões temperadas do globo e também nas

regiões alpinas tropicais. Ex: *Carpinus*, *Betula*, *Corylus* (aveleira), *Alnus*.

## 13. Fagaceae

Árvores ou arbustos com raízes providas de micorrizas. Folhas simples, inteiras, serradas ou lobadas, alternas, coriáceas caducas ou persistentes. Inflorescência definida, uma cimeira, erecta ou pendular, por vezes reduzida ou flores solitárias unissexuais. Flores regulares, epigínicas e muito reduzidas. Perianto das flores estaminais 4-8 lobado, escamiforme, imbricado; das flores femininas 3-8 lobado, muito reduzido. Androceu 4 a numerosos estames. Gineceu com 3 carpelos, sincárpico, trilocular. Fruto uma noz, inclusa num invólucro por vezes espinhoso, a cúpula. Distribui-se amplamente pelas florestas de caducifólias das regiões temperadas do hemisfério Norte e montanhosas tropicais. Ex: *Quercus* (carvalhos).



**Fig. 34** - Fagaceae. A, B, C, *Quercus robur*: porte, folhas, bolotas; D, E, *Fagus sylvatica* : porte, folhas e flores

## 14 . Rosaceae

Árvores, arbustos ou ervas perenes, frequentemente com espinhos ou acúleos. Folhas simples ou compostas, serradas, alternas. Inflorescência indefinida, racemosa ou por vezes reduzida a uma flôr solitária. Flores regulares perigínicas ou epigínicas. Cálice com 5 sépalas. Corola 5 pétalas distintas, caducas, coloridas. Androceu com numerosos estames em vários verticilos. Gineceu apocárpico com 1 a vários carpelos ou por vezes sincárpico e formado por 2-5 carpelos, plurilocular. Fruto uma drupa ou um pomo ou um fruto múltiplode aquênios, folículos ou drupas. Plantas cosmopolitas, mais abundantes no Leste Asiático, América do Norte e Europa. Ex: *Rubus* (silvas), *Prunus*, *Crataegus* (espinheiro), *Rosa*.

## 15. Solanaceae

Ervas anuais, bianuais ou perenes, por vezes arbustos ou árvores. Folhas simples ou compostas, alternas. Inflorescência definida, uma cimeira ou flores solitárias, axilares. Flores regulares, hipogínicas, vistosas. Cálice sinsépalo, 5 lobado, persistente. Corola simpétala, de 5 lóbulos, rodada, afunilada, colorida. Androceu com 5 estames, epipétalos. Gineceu sincárpico, 2 carpelos, bilocular.

Fruto é uma baga ou uma cápsula septicida. Plantas com distribuição cosmopolita, mais abundantes na América Central e do Sul. Ex: *Solanum* (batateira), *Brugmansia*.

## 16. Oleaceae

Árvores ou arbustos, ou por vezes trepadeiras de folhas simples ou compostas, geralmente inteiras, opostas caducas ou persistentes. Inflorescência definida, uma cimeira, terminal ou axilar. Flores regulares hipogínicas, pequenas. Cálice sinsépalo com 4 lóbulos. Corola simpétala com 4 lóbulos ou pétalas distintas ou ausentes, de várias cores. Androceu tipicamente com 2 estames. Gineceu sincárpico, 2 carpelos, bilocular. Fruto é uma drupa, uma cápsula loculicida, um pixídio ou uma sâmara. Família de plantas quase cosmopolita, particularmente diversa na Ásia e SE asiático. Ex: *Jasminum* (jasmim), *Olea* (oliveira), *Fraxinus* (freixo).

## 17. Scrophulariaceae



Ervas anuais, bianuais ou perenes, çpor vezes plantas subarbustivas, raramente arbóreas. Folhas simples, inteiras ou fortemente lobadas, opostas ou alternas, por vezes escamiformes. Inflorescência indefinida ou definida, racemosa ou flores solitárias. Flores irregulares, hipogínicas, vistosas. Cálice 4-5 sépalas, persistente. Corola simpétala com 4-5 lóbulos, rodada, salviforme, campanulada ou bilabiada, por vezes personada, colorida Androceu tipicamente com 4 estames didinâmicos, epipétalos. Gineceu sincárpico com 2 carpelos, uniou bilocular. Fruto uma cápsula septicida. Família de plantas cosmopolita, mais diversa no hemisfério Norte. Ex: *Pedicularis*, *Scrophularia*, *Linaria*, *Paulowia* (arbórea).

## MONOCOTILIDÓNEAS

## 18. Agavaceae

Ervas perenes ou arbustos arborescentes, muitas vezes crescendo em habitats áridos, com rizomas ou feixes de raízes. Caules robustos, por vezes com crescimento secundário. Folhas simples, por vezes espinhosas-serradas, alternas e dispostas em espiral e agregadas em rosetas densas, com nervação paralela, lanceoladas ou lineares, caducas, fibrosas e de ápice ponteagudo. Inflorescência

determinada, grande, terminal. Flores regulares hipogínicas ou epigínicas, vistosas. Perianto constituído por 6 tépalas, em dois verticilos, petalóides, carnudas, brancas ou amarelas, imbricadas. Androceu com 6 estames em dois verticilos. Gineceu sincárpico, tricarpelar, trilocular. Fruto é uma cápsula loculicida, raramente uma baga. Mais frequente nas regiões tropicais e subtropicais, especialmente em habitats áridos e semi-áridos. Originárias do continente americano e particularmente diversas no México. Ex: *Agave*, *Yucca*.

### **19. Aceraceae ou Palmae**

Árvores, arbustos ou lianas, caules erectos ou prostrados, geralmente não ramificados. Raízes providas de micorrizas, sem pêlos absorventes. Folhas largas simples ou compostas, inteiras, alternas, dispostas em espiral ou complanares, usualmente num tufo apical, conduplicadas, coriáceas, persistentes com uma larga bainha basal. Inflorescência definida, paniculada, muito grande e ramificada, abaixo ou entre as folhas. Flores regulares, hipogínicas, sésseis, pequenas. Cálice de 3 sépalas imbricadas e persistentes. Corola com 3 pétalas distintas ou fundidas, coriáceas ou carnosas, reduzida, esverdeada e sepalóide ou colorida. Androceu com 6 estames em dois verticilos. Gineceu apocárpico com 1-3 carpelos ou sincárpico e tricarpelar, trilocular. Fruto é uma drupa, com mesocarpo carnoso, fibroso ou coriáceo. As plantas desta família distribuem-se principalmente nas regiões tropicais e subtropicais estendendo-se a áreas termófilas das regiões temperadas. Ex: *Phoenix*, *Chamaerops*, *Cocos* (coqueiro).



Mapa do Jardim Botânico com a localização das espécies a estudar