

APOSTILA DENDROLOGIA

Prof. Dr. Alexander Christian Vibrans



Blumenau

Fevereiro de 2008

Programa

1. DENDROLOGIA GERAL

- 1.1. Introdução
- 1.2. Taxonomia vegetal
- 1.3. Morfologia e descrição dendrológica
 - 1.3.1 Tronco e casca
 - 1.3.2 Ramificação e copa
 - 1.3.3 Folha
 - 1.3.4 Flor
 - 1.3.5 Fruto e semente
- 1.4 Chaves dendrológicas
- 1.5 Coleta e preparo de material para coleções (herbário, carpoteca, xilotecas)
- 1.6 Biologia reprodutiva de espécies arbóreas
- 1.7 Grupos ecológicos de árvores
- 1.8 Fenologia

2. DENDROLOGIA ESPECÍFICA

- 2.1. Espécies importantes e suas características morfológicas, ecológicas e econômicas.
 - 2.1.1. Gimnospermas: Araucariaceae, Podocarpaceae
 - 2.1.2. Angiospermas: Annonaceae, Apocynaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Compositae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Leguminosae, Lecythidaceae, Magnoliaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Myrtaceae, Moraceae, Myristicaceae, Myrsinaceae, Palmae, Rhamnaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Verbenaceae
- 2.2 Espécies exóticas cultivadas no Brasil

Bibliografia recomendada

- BACKES, P., IRGANG, B. Árvores do Sul: guia de identificação & interesse ecológico, as principais espécies nativas sul-brasileiras. Instituto Souza Cruz, 326 p.
- CAMARGOS, José Arlete Alves. Catálogo de árvores do Brasil. 2. ed. rev. e atual. Brasília, D.F : Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2001. 896p, il.
- CARAUTA, J.P.P., DIAZ, B.E. 2002. Figueiras no Brasil. Rio de Janeiro.
- CARUSO, M.M.L. 1983. O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais. (Editora da UFSC). Florianópolis.
- CARVALHO, P.E.R. 2003. Espécies arbóreas brasileiras. Vol. 1. EMBRAPA. Curitiba.
- _____. 2007. Espécies arbóreas brasileiras. Vol. 2. EMBRAPA. Curitiba.

- CORREA, M. Pio, 1984. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. IBDF. Vol.1-5. Brasília.
- EMBRAPA. 1988. Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina. Curitiba.
- GONÇALVES, E.G.; LORENZI, H. Morfologia vegetal. São Paulo: Instituto Plantarum. 2007. 441p.
- HUECK, K. 1987. Os bosques da América do Sul. São Paulo.
- IBAMA. 1991. Padronização da nomenclatura comercial brasileira das madeiras tropicais amazônicas. Brasília.
- IBGE. 1990-93. Geografia do Brasil. Volume 1-4. Rio de Janeiro.
- _____. 1990. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. RJ.
- _____. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro.
- KLEIN, R.M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia* 12:17-44.
- _____. 1979/80. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. *Sellowia*.31/32.
- _____. 1982. Contribuição à identificação de árvores nativas nas florestas do sul do Brasil. Congresso Nacional sobre Essências Nativas. Campos do Jordão. Anais. Vol. I, p.421-440.
- LAMPRECHT, H. 1989. Silviculture in the tropics. GTZ. Eschborn.
- LORENZI, H. 1992. Árvores Brasileiras. Editora Plantarum. Nova Odessa.
- _____. 1998. Árvores Brasileiras. Vol.II. Editora Plantarum. Nova Odessa.
- _____. 2003. Árvores exóticas do Brasil.: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa.
- MAINIERI, C., CHIMÉLO, J.P. 1989. Fichas de características das madeiras brasileiras. IPT. S.P.
- MARCHIORI, J.N.C. 1995. Elementos de Dendrologia. UFSM. Sta Maria.
- _____. 1996. Dendrologia das Gimnospermas. UFSM. Santa Maria.
- _____. 1997. Dendrologia das Angiospermas–Leguminosas. UFSM. S.Maria.
- _____. 1997. Dendrologia das Angiospermas – Das Magnoliáceas às Flacourtiáceas. UFSM.
- _____, SOBRAL, M. 1997. Dendrologia das Angiospermas – Myrtales. UFSM. Santa Maria.
- MATTOS, J.R. 1989. Myrtaceae do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- _____. 1994. O pinheiro brasileiro. Lages.
- REITZ, P.R. 1959. Os nomes populares das plantas de Santa Catarina. *Sellowia* 11:9-148.
- _____. (ed.) 1965. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí. Herbário Barbosa Rodrigues.
- REITZ, P.R., KLEIN, R.M., REIS, A. 1978. Projeto Madeira de Santa Catarina. Itajaí.
- _____. sem ano. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul.
- RIBEIRO, J. E. L.da S. et. al. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central / - Manaus : INPA : 1999. - xvi, 798p. :il.
- RIZZINI, C.T. 1978. Árvores e madeiras úteis do Brasil. São Paulo.
- SOUZA, H.M. et al. 1996. Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa.
- SOUZA, V. CASTRO. Botânica Sistemática: guia ilustrada para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em AGP II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.
- WALTER, H. 1984. Vegetação e zonas climáticas. Stuttgart/ São Paulo.

DENDROLOGIA (Estudo das árvores): definições

Morfologia, nomenclatura, distribuição geográfica, utilidades
(Teofrasto, Grécia, século IV a.C.).

Nomenclatura, sinônimos, utilização e provérbios, curiosidades
Ulisse Aldrovandi (Bologna, 1668).

Taxonomia, nomenclatura, morfologia, anatomia, fenologia, distribuição geográfica, importância econômica, sub-espécies, variedades, formas e grupos como gênero e família **(Dayton, 1945).**

Descrição de características morfológicas, ecológicas e econômicas das árvores

- MORFOLOGIA**
- baseada em taxonomia, morfologia floral, anatomia, fitoquímica;
 - usando tb. caracteres **secundários** para o fácil reconhecimento (porte, forma da copa e do tronco; cor, estrutura e aspecto da casca e das folhas; presença de acúleos, espinhos, latex, exsudações, odores, entre outros).
- ECOLOGIA**
- **Autecologia**
distribuição geográfica natural, exigências de sítio (condições macro e microclimáticas e edáficas), biologia reprodutiva e estratégias de reprodução.
 - **Sinecologia**
posição e função das árvores nas comunidades de plantas, as interações com outras plantas e a fauna.
 - **Aspectos históricos**
histórico da ocorrência das espécies e de sua distribuição geográfica.
- ECONOMIA**
- **Importância econômica das árvores**
anatomia da madeira, tecnologia da madeira e de outros produtos, cultivo das espécies arbóreas e manejo de florestas (Silvicultura).

FICHA DENDROLÓGICA

Taxonomia

Família, gênero, espécie;
Nomes populares.

Características morfológicas

Aspecto geral (hábito);
Tronco, raízes, ramificação;
Folhas;
Flores (Inflorescências);
Frutos;
Sementes.

Biologia reprodutiva

Fenologia;
Vetores de polinização;
Vetores de dispersão;
Estratégia de reprodução.

Habitat / Autecologia

Clima, solo, exposição, local (encosta, topo de morro, várzea...);
Estádio sucessional, grupo ecológico.

Distribuição geográfica

Centro, limites;
Ocorrência atual e histórica.

Emprego da madeira ou de outros produtos

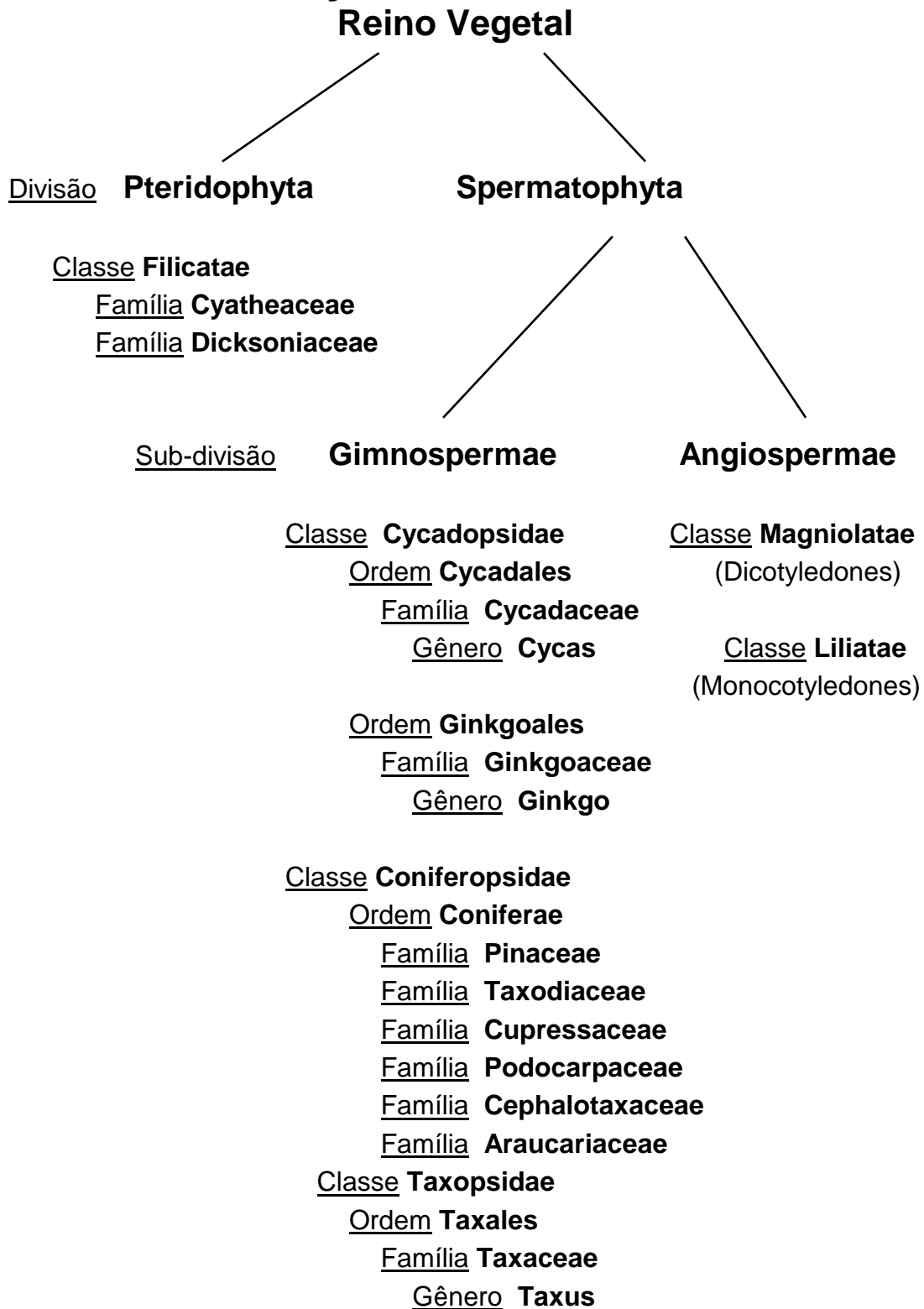
Características físicas/químicas do lenho;
Emprego atual e histórico;
Uso industrial, artesanal e potencial.

Silvicultura (cultivo e manejo)

Coleta e armazenamento de sementes;
Germinação, quebra de dormência;
Produção de mudas;
Crescimento e produção;
Tratamentos silviculturais; Melhoramento;
Uso p/ arborização urbana;
Uso p/ recuperação de áreas degradadas;
Uso medicinal; Pragas e doenças.

1.2 TAXONOMIA

CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA DAS ÁRVORES



TERMINOLOGIA E DESCRIÇÃO DENDROLÓGICA

(segundo MARCHIORI, 1995; modificado)

- ÁRVORE** - planta com caule muito lignificado e perene; caule livre e erguido, só ramificando a uma certa altura (forma uma copa); altura > 5 m.
- RAÍZES** - geralmente **subterrâneas**: pivotante (axial); tuberosa; fasciculada
- raízes **superficiais**: tabulares em *Ficus*, *Enterolobium*, *Schizolobium*; *Sloanea* e muitas outras espécies
- raízes respiratórias (pneumatóforos) em *Taxodium distichum*;
- raízes escoras em *Cecropia* e *Rhizophora mangle*
- raízes adeventícias (*Ficus elástica*)
- *grampiformes* (em *Ficus pumila*)
- CAULE** - haste; tronco (fuste); colmo (oco, cheio); estipe; cladódio; filocládio; Sarmento; voluble; liana
- TRONCO** - fuste reto, tortuoso, inclinado:
- reto: *Virola bicuhyba*; *Aspidosperma parvifolium*, *Liquidambar styraciflua*
- tortuoso: *Cabralea canjerana*, espécies ripárias: *Parapiptadenia rigida*, *Salix humboldtiana* espécies do cerrado: *Acacia caven*, *Schinus molle*;
- com espinhos: Caesalpinoideae (*Gleditschia*), Euphorbiaceae (*Hura*); Salicaceae (*Xylosma*), Rubiaceae (*Randia*). Phytolaccaceae (*Sequiaria*)
- inclinado: *Araucaria columnaris*, *Cecropia*, *Euterpe edulis* com sapopemas: *Ficus*, *Sloanea*;
- anomalias: “barrigudas” em **Bombacaceae**: *Ceiba pentandra* (Sumaúma) e *Chorisia speciosa* (Paineira), *Adansonia* (**Baobab**).
- *Cavanillesia* (bariguda)
- secção transversal geralmente circular
- irregular, acanalado, lobulado em *Vitex* (Tarumã) e algumas *Myrtaceae* (Guaramirins).
- CASCA** - **casca interna**: tecido externo ao câmbio vascular (floema ativo e inativo)
- **casca externa**: tecido externo ao câmbio cortical (periderme ± suberosa; epiderme (ritidoma), ± deiscente em placas
- textura:
- lisa: Myrtaceae (*Eugenia*, *Myrciaria*, *Psidium*, *Eucalyptus*)
Lythraceae (*Lagerstroemia indica*); Leguminosae (*Caesalpinia ferrea*);
- áspera sem fendas: *Enterolobium*, *Schizolobium*, *Agathis*, *Talauma ovata*, *Copaifera trapezifolium*;
- fissuras (na periderme e epiderme):
- próximas e finas: *Myrocarpus frondosus* (Cabreúva);

- profundas: *Cedrela* (com placas retangulares), *Pinus*;
em forma de Y: *Tabebuia*, *Colubrina glandulosa*;
- placas quadradas regulares: *Heisteria silvanii* (Casca-de-tatu);
- deiscência em placas (epiderme):
- placas irregulares: *Platanus*, *Virola*, *Ocotea catharinensis*,
Aspidosperma, *E. citriodora*, *E. maculata*;
- longitudinais: *Annona cacans*, *Luehea divaricata*;
- placas pequenas: *Parapiptadenia rígida*;
- cicatrizes dos pecíolos das folhas e galhos: *Schizolobium parahyba*;
- cristas lineares: (*Piptadenia gonoacantha*);
- côr: branca acinzentada (*E. camaldulensis*), esverdeada (*Eugenia*,
E. deglupta), avermelhada (*Myrcianthes*);
- odor: Lauraceae (*Ocotea*, *Nectandra*, *Cryptocarya*), Leguminosae
(cheiro de feijão);
- sabor: *Cinnamomum* (Canela), *Capsicodendron* (picante)
Parapiptadenia rígida, *Acacia mearnsii* (adstringente).

ESPINHOS / ACÚLEOS

- acúleos: formações epidérmicas sem ligação ao xilema, saem facilmente (*Rosa*, *Chorisia speciosa*, *Fagara*, *Piptadenia*);
- espinhos: folhas ou ramos metamorfoseados, ligados ao xilema e floema, firmemente presos (*Acacia*, *Citrus*, *Caesalpinia echinata*, *Randia armata*);

EXSUDAÇÕES

- Latex branco esparso:
Olacaceae (*Heisteria*), Anacardiaceae (*Mangifera indica*);
- Latex branco abundante:
Apocynaceae (*Tabernamontana*), Moraceae (*Ficus*, *Brosimum*),
Euphorbiaceae (*Sapium*, *Pachystroma*, *Hevea*), Sapotaceae
(*Manilkara*);
- Latex amarelado: Moraceae (*Sorocea bonplandii*);
- Latex branco/ amarelado/ claro e pegajoso:
Guttiferae (*Calophyllum brasiliense*), Burseraceae
- Resinas na casca:
Agathis, *Araucaria*, *Protium*;
- Resinas na madeira:
Pinaceae (*Pinus*), Leguminosae (*Copaifera trapezifolium*),
Dipterocarpaceae.

RAMIFICAÇÃO

- tronco indiviso – Palmeiras;
- monopodial - dominância permanente do meristema apical;
- Coníferas: quase todos os gêneros arbóreos;
Araucaria: apenas em árvores velhas o meristema apical para
de crescer (copa em forma de taça);
- simpodial – meristema de ramos laterais dominante, não há eixo
principal definido (a maioria das Angiospermas arbóreas);
- *Schizolobium*: crescimento inicial monopodial, em árvores
adultas simpodial;

- ascendente: *Cedrela, Myrocarpus, Cordia*;
- pendente: *Salix humboldtiana*;
- horizontal ("pagoda crown"): Combretaceae (*Terminalia catappa*);
- verticilada: ramos em verticilos, com internódios sem ramos:
Araucaria, Pinus, Abies, Picea;
- fastigiada: ramos em feixes paralelos ao tronco, copa colunar.
Cupressus sempervirens, Populus nigra

ANATOMIA DO CAULE



FOLHA

- bainha, (estípulas), (pulvino), pecíolo, limbo + **GEMA**.
- reduzidos a filódios (pecíolo alado); ou afilas
- catafilos (escamas que cobrem a gema)
- adaptadas / transformadas em gavinhas, espinhos

Filotaxia: (posição da inserção da folha no caule)

- alternata: Lauraceae e muitas outras famílias;
- oposta: Myrtaceae, Rhamnaceae, Nyctaginaceae, algumas Verbenaceae (*Tectona, Gmelina*), Bignoniaceae;
- oposta-cruzada: Rubiaceae, com estípulas, (*Coffea arabica*);
- verticilada (> 2 folhas inseridas no mesmo nó: alg. Verbenaceae, Apocynaceae)
- dística (num único plano): *Casearia*(Flacourtiaceae), Annonaceae;
- espiralada (em n-planos): *Rapanea ferruginea*;

Estipulas

- apical (terminal); lateral; interpeciolar; intrapeciolar,

CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS

- simples: (*Ocotea*, *Eucalyptus*, *Rapanea*, *Miconia*);
- composta (limbo dividido em folíolos):
 - composta bi-foliolada: (*Hymenaea*);
 - tri-foliolada: (*Erythrina*, *Hevea*, *Allophylus*);
 - digitada: (*Tabebuia*, *Didymopanax*, *Pseudobombax*, *Ceiba*, *Joannesia*);
 - composta pinada: (paripinada *Cedrela*, *Inga*), (imparipinada *Trichilea*; *Schinus therebenthifolius*, *Erythrina*);
 - composta bi-pinada: (*Enterolobium*, *Caesalpinia*);
 - composta tri-pinada (*Melia*, *Jacaranda*).

FORMA DO LIMBO

- acicular: linear, com peq. diâmetro, cilíndrica, com ponta aguda (acículas de coníferas);
- linear: estreita e longa, não cilíndrica (*Podocarpus*);
- lanceolada: *Salix*, *Eucalyptus dunnii*;
- oblonga: *Pachystroma longifolium*;;
- peltada / lobulada: *Cecropia*;
- palmada: *Platanus*, *Acer*;
- lanceolada/ oblanceolada; ovada/obovada; elíptica; cordiforme, espatulada, deltóide, rômbiforme

APICE DA FOLHA

- agudo, cuneado, obtuso, arredondado, retuso, emarginado, atenuado, cuspidado, acuminado, mucronado (com “espinho”), truncado.

MARGEM DO LIMBO

- inteira, crenada, dentada, serreada, crespada, sinuada; revoluta, (*Cycas revoluta*); lobada (*Quercus*), fendida (*Cecropia*), laciniada (*Grevillea robusta*).

BASE DO LIMBO

- aguda, cuneada, obtusa, arredondada, truncada, atenuada, assimétrica, cordada, subcordada, sagitada, hastada,

NERVAÇÃO

- uninérvia: *Podocarpus*;
- paralelinérvia: *Monocotiledôneas* (*Palmae*, *Gramineae*), *Manilkara* (*Sapotaceae*), *Calophyllum* (*Guttiferae*), *Ginkgo biloba* (*Ginkgoaceae*);

- curvinérvia: *Melastomataceae*;
- peninérvia (pinatinérvia): *Mangifera indica*;
- palmatinérvia: *Platanus*, *Acer*;
- trinérvia: *Alchornea triplinervia*.

CONSISTÊNCIA DO LIMBO

- membranácea, cartácea (*pergaminho*), coriácea (*Ilex*), carnosa/suculenta (*Clusia criuva*, *Psidium cattleianum*).

PILOSIDADE

- glabras: (sem pêlos) *Eugenia uniflora*, *Ligustrum*, *Campomanesia xanthocarpa* (áspera em função da nervação);
- tricomas tectores, glandulares, urticantes
- aveludada: (*Luehea divaricata*, *Tabebuia alba*);
- áspera: *escabro* (*Trema micrantha*);
- curto (< 1mm) incano, pubescente, piloso, velutino
- médio (1 a 3mm) tomentoso, hirsuto
- longo (> 3mm) babado, lanuginoso
- domácias: (tufos de pêlos nas axilas das nervuras) *Ocotea cath.*

GLANDULAS

- glândulas na parte inferior do limbo ou no pecíolo: (*Prunus sellowii*, *Parapiptadenia rigida*, *Inga*, *Acacia mearnsii*, *Sapium glandulatum*, *Tetrorchidium rubrivenium*);
- glândulas na borda (*Euphorbiaceae*);

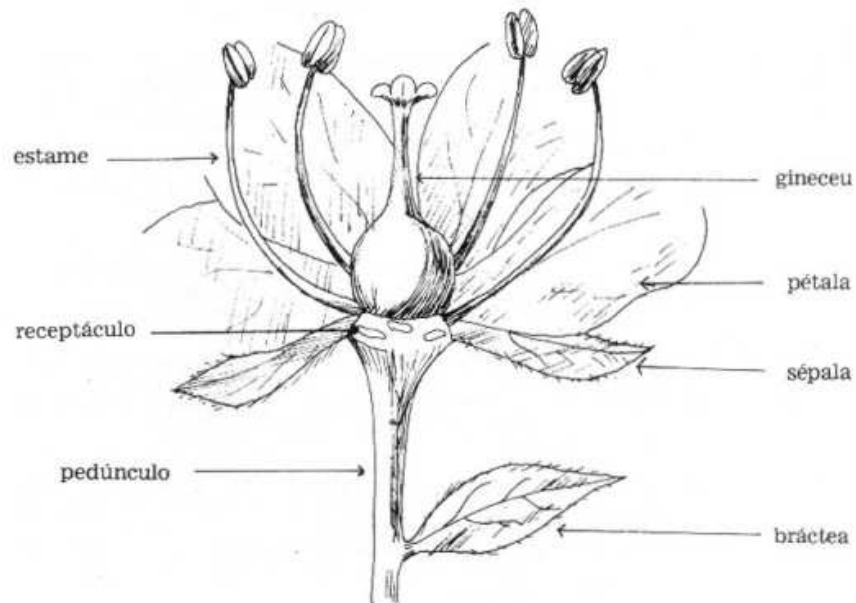
ESPINHOS

- na folha em *Sorocea*, *Pachystroma*

HETEROFILIA

- *Araucaria heterophylla*, *Juniperus*, *Eucalyptus* (variação de filotaxia e forma das folhas com a idade da planta).

FLOR (ver ilustrações in: Vidal, W.N. Botânica – organografia. Viçosa: UFV, 1999)



Organização de flor, fruto e semente

Conjunto	Parte	Detalhes	Conjunto	Fruto e semente
	Pedúnculo			
	Brácteas			
	Receptáculo			
Verticilos florais	Sépalas	Hipanto (fusão)	Cálice	
	Pétalas		Corola	
	Estames		Antera, Filete	Androceu
	Carpelos	Estigma, estilete, ovário, lóculo, óvulo	Gineceu (pistilo)	Epi-, Meso, Endocarpo, Semente (Testa, Endosperma, Embrião)

INFLORESCÊNCIA

Espiga	composta por flores sésseis, muito próximas e inseridas ao longo de um eixo (<i>Callestemon</i> sp.);
Racemo (ou cacho)	flores pediceladas, inserindo-se espaçadamente (<i>Phytolacca dioica</i> – umbu);
Panícula	racemo composto de racemos, em forma cônica (<i>Nectandra megapotamica</i> – canela imbuia);
Corimbo	flores pediceladas, inseridas em diferentes pontos, mas que alcançam a mesma altura (<i>Pyrus communis</i>);
Amentilho	tipo especial de espiga, geralmente pendente e composta por numerosos flores unissexuais (<i>Salix humboldtiana</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Casuarina cunninghamiana</i>);
Espádice	tipo de espiga de eixo carnoso, protegida por grande bráctea, chamada espata (<i>Philodendron selloum</i>);
Umbela	composta por várias flores, com pedicelos de igual tamanho;
Capítulo	flores geralmente sésseis e muito próximas entre si, inseridas sobre uma base comum (<i>Mimosa scabrella</i> – bracatinga, <i>Acacia caven</i> - espenilho, <i>Dasyphyllum spinescen</i> - sucará);
Sicônio	receptáculo em forma de urna, encerrando inúmeras flores em seu interior (<i>Ficus</i> sp);
Dicásio	eixo principal termina em flor, após formar dois ramos laterais, que também terminam em flor (<i>Vitex megapotamica</i>);
Estróbilo (ou cone)	tipo espiga especial de espiga, formada por um eixo rodeado de escamas (micros ou macrosporófilos), que transportam esporângios (<i>Pinus elliottii</i> , <i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Casuarina</i> sp.);

CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS (simplificada)

FRUTOS SIMPLES - uma flor, um ovário, um ou mais carpelos (sincárpicos)

Deiscentes:

Folículo - derivado de 1 carpelo, abrindo-se por uma só fenda (ao longo da sutura ventral do carpelo): *Aspidosperma*, *Grevillea*, *Magnolia*.

Legume - derivado de 1 carpelo, abrindo-se por 2 fendas (ao longo da nervura da folha carpelar), geralmente polispérmica (a maioria das Leguminosae: *Phaseolus*, *Cássia* etc).

Cápsula - 2 a muitos carpelos, abrindo se por 2 ou mais fendas (deiscências), geralmente polispérmica, seca, raramente carnosa (*Theobroma*)

- a) **cápsula septífraga/septicida**: abre na soldadura dos carpelos: *Cedrela*, *Tabebuia*, *Luehea*, *Clusia*;
- b) **cápsula loculicida**: abre no meio da parede do septo: *Cabralea*, *Chorisia*
- c) **pixídio**: deiscência transversal: sapucaia (*Lecythis*), jequitibá (*Cariniana*);

Indeiscentes:

Sâmara: com pericarpo seco e alado, monospérmica: *Centrolobium*, *Tipuana*, *Myrocarpus*, *Acer*.

Bolota: com cúpula, monospérmica: *Ocotea*, *Nectandra*, *Quercus*.

Noz: pericarpo seco e muito duro, com uma semente livre do pericarpo: *Juglans*, *Carya* (pecan).

Drupa: pericarpo carnoso, coriáceo ou fibroso, monospérmica, endocarpo endurecido (caroço): *Azeitona* (*Olea*), *manga* (*Mangifera*), *pêssego* (*Prunus*), *côco* (*Cocos nucifera*);

Baga: polispérmica, pericarpo carnoso, sem caroço: *mamão* (*Carica*), *goiaba* (*Psidium*), *uva* (*Vitis*), *tomate* (*Lycopersicum*);

Hesperídeo: baga com epicarpo coriáceo, endocarpo com bolsas repletos de suco: *limão*, *laranja* (*Citrus*);

Peponídeo baga com cavidade central: *Melão*, *melancia*.

FRUTOS AGREGADOS – uma flor, muitos ovários e carpelos livres (apocárpicos) ± concrecidos ao redor de um receptáculo comestível

Annonaceae (*Annona*, *Duguetia*), Magnoliaceae (*Talauma*), *morango* (*Fragaria*); *framboesa* (*Rubus*), *Frutíolos* (folículiformes) livres: (*Guatteria*, *Xilopia*)

INFRUTESCÊNCIAS (FRUTOS MULTIPLOS) – ovários de muitas flores concrecidos

amora (*Morus*), *jaca* (*Artocarpus*); *abacaxi* (*Ananas*)

Sicônio: *figo* (*Fícus*).

PSEUDOFRUTOS

Com pedúnculo comestível: *Anacardium* (caju), *Hovenia dulcis*.

Com receptáculo comestível: *pêra* (*Pyrus*), *maçã* (*Malus*)

CHAVE EXPERIMENTAL PARA O RECONHECIMENTO EM CAMPO DE ALGUMAS FAMÍLIAS BOTÂNICAS COM REPRESENTANTES ARBÓREOS NO SUL DO BRASIL (baseada em caracteres vegetativos)

segundo C. V. Roderjan (UFPr), modificado.

EIXO DE CRESCIMENTO MONOAXIAL

- Esgalhamento verticilado: Araucariaceae, Podocarpaceae e Myristicaceae (*Virola*);
- Sem esgalhamento, folhas apicais: Arecaceae.

EIXO DE CRESCIMENTO POLIAXIAL

- Folhas simples opostas:

- curvinervadas: Melastomataceae;
- com estípulas interpeciolares: Rubiaceae; terminais em *Psychotria* e *Posoqueria*
- aromáticas e com pontos translúcidos: Myrtaceae (com nervura marginal Coletora, submarginal);
- terço superior do limbo geralmente serreado: Monimiaceae;
- latescentes: Clusiaceae, Apocynaceae.
- folhas glabras e sem nervuras salientes: Nyctaginaceae (Guapira).

- Folhas simples verticiladas: Verbenaceae, algumas Apocynaceae, ramo com lenticelas (*Aspidosperma*);

- Folhas simples alternas:

- dísticas: Salicaceae (Flacourtiaceae), Annonaceae, Phytolaccaceae;
- palmipartida: Cecropiaceae (Urticaceae);
- com estípula apical: Moraceae, Magnoliaceae;
- com glândulas: Euphorbiaceae, Rosaceae;
- nervuras 2^{as} terminando na margem: Anacardiaceae;
- com mau odor: Solanaceae;
- com domácias: *Ocotea cath.*; *O. tristis*
- com espinhos: Euphorbiaceae, Moraceae (*Sorocea*), Celastraceae (*Maytenus*), Fabaceae, *Zollernia*, Myrtaceae (*Myrcianthes pungens*)
- casca viva arenosa: Asteraceae, Lauraceae, Aquifoliaceae, Proteaceae;
- casca viva latescente: Sapotaceae, Euphorbiaceae;
- casca viva com bolsas de resina: Myrsinaceae;
- com odor característico: Lauraceae (nervura reticulada: *Nectandra*; não reticulada: *Ocotea*)
- com várias estípulas interpeciolares foliáceas, grandes (Quinaceae)

- Folhas compostas:

- bifolioladas: Caesalpinoideae;
- trifolioladas opostas: Rutaceae (*Esenbeckia*);
- trifolioladas alternas: Sapindaceae, Anacardiaceae, Meliaceae, Fabaceae (Papilionideae); Rutaceae.
- digitadas opostas: Bignoniaceae, Lamiaceae, Cunoniaceae;
- digitadas alternas: Malvaceae (Bombacaceae) (folíolos ± sésseis),

Araliaceae (folíolos peciolados);

- pinadas opostas: Cunoniaceae; Fabaceae (Papilionideae);
- pinadas alternas: Meliaceae, Burseraceae, Rutaceae; Proteaceae (Roupala)
- com pulvinos: Faboideae, Caesalpinoideae;
- com glândulas e espinhos: Rutaceae;
- com folíolo apical abortado: Sapindaceae;
- bipinadas opostas: Bignoniaceae;
 - bipinadas alternas: Mimosoideae, Caesalpinoideae.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS BOTÂNICAS COM REPRESENTANTES ARBÓREOS NO SUL DO BRASIL PARA FINS DE RECONHECIMENTO EM CAMPO (Adaptado de

GIMENEZ SAA (1978) para a América tropical e utilizado por RODERJAN, UFPr, modificado).

ANGIOSPERMAE LILIATAE (Monocotiledôneas)

ARECACEAE

- Folhas compostas, pinadas ou palmadas, alternas apicais, paralelinérvias, sem estípulas; eixo monopodial, geralmente com cicatrizes peciolares (anéis) no estipe:
 - *Syagrus* (jerivá), *Euterpe* (palmito), *Attalea* (indaiá), *Butia* (butiá), *Bactris* (tucum), *Geonoma* (guaricana).

ANGIOSPERMAE MAGNOLIATAE (Dicotiledôneas)

ANACARDIACEAE

- Folhas simples ou compostas (imparipinadas), alternas, sem estípulas; nervuras laterais terminando na margem da folha:
 - Imparipinadas; com ráquis alado: *Schinus* (aroeira); *Tapirira*;
 - Simples : *Lithraea* (bugreiro).

ANNONACEAE

- Folhas simples, alternas dísticas, sem estípulas, margem inteira; casca desprende em tiras; eixo dos raminhos geralmente em zig-zag:
 - *Annona*, *Rollinia* (araticum), *Xylopia*.

APOCYNACEAE

- Folhas simples, alternas, opostas ou verticiliadas, sem estípulas, raminhos com muitas lenticelas; fruto folículos germinados; frutos e ramos jovens laticíferos:
 - *Aspidosperma* (peroba), *Tabernamontanae* (*Peschiera* syn.) (leiteiro).

AQUIFOLIACEAE

- Folhas simples, alternas, com estípulas, geralmente obovadas e de margem serrada, coriáceas; casca interna arenosa: - *Ilex* (erva-mate, caúna, congonha).

ARALIACEAE

- Folhas simples ou compostas digitadas, alternas, com estípulas apicais:
 - *Schefflera* (*Didymopanax syn.*) (mandiocão), *Dendropanax* (maria-mole, folha simples).

ASTERACEAE

- Folhas simples, alternas, sem estípulas, geralmente pilosas; casca interna geralmente escura e arenosa:
 - *Piptocarpha* (vassourão-branco), *Vernonia* (vassourão-preto).

BIGNONIACEAE

- Folhas compostas, opostas, sem estípulas;
 - Folhas digitadas, com folíolos longos e peciolados: *Tabebuia*, *Zeyhera*, *Cybistax* (ipês); exceto: *Tabebuia cassinoides* (caxeta) - folhas simples opostas;
 - Folhas bipinadas: *Jacaranda* spp. (caroba, jacarandá mimoso).

BOMBACACEAE (MALVACEAE)

- Folhas compostas digitadas, alternas, com estípulas laterais; tronco geralmente cilíndrico, mais largo próximo à base; madeira de baixa densidade podendo apresentar acúleos:
 - *Pseudobombax* (embirussu), *Chorisia* (paineira), com acúleos.

CECROPIACEAE (URTICACEAE)

- Folhas simples, lobuladas; com ramificação somente na altura superior do tronco:
 - *Cecropia* (embaúba), *Coussapoa* (mata-pau).

CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)

- Folhas simples, opostas, sem estípulas;
 - Folhas não laticíferas, verde-escura, nervação expressiva; casca interna laticífera: *Calophyllum* (guanandi), *Rheedia* (bacopari), *Clusia*.

CUNONIACEAE

- Folhas laticíferas, látex esbranquiçado, nervação pouco expressiva: *Clusia* (mangue-do-mato, criúva);
- Folhas compostas, digitadas ou imparipinadas, opostas, com estípulas interpeciolares grandes:
 - Folhas digitadas: *Lamanonia* (guaperê);
 - Folhas imparipinadas com ráquis alado: *Weinmannia* (gramimunha).

EUPHORBIACEAE

- Folhas simples, alternas, espiraladas, com estípulas, em geral um par de glândulas na união do pecíolo com o limbo ou na base deste, geralmente margem serrada:
 - Folhas com glândulas: *Tetrorchidium*;
 - Folhas com glândulas e látex: *Sapium* (leiteiro), *Croton* (urucurana);
 - Folhas sem látex: *Alchornea* (tapiá), *Hieronyma* (licurana).

FLACOURTIACEAE (SALICACEAE)

- Folhas simples, alternas, dísticas, com estípulas, margem serreada:
 - *Casearia* (guaçatunga), *Xylosma* (sucará).

LAMIACEAE

- Folhas simples, raramente compostas (*Vitex*); sem estípulas, geralmente serreadas
 - oposta cruzada, caule jovem quadrado (*Aegiphila*)
 - digitada, oposta cruzada (*Vitex*)
 - simples oposta cruzada (*Tectona*, *Gmelina*)

LAURACEAE

- Folhas simples, alternas, sem estípulas, geralmente lanceoladas; com domácias; planta aromática, casca interna arenosa (exceto *Ocotea puberula* - canela-sebo, guaicá):
 - *Ocotea*, *Nectandra*, *Cinnamomum*, *Persea*, *Aniba* (canelas).

LEGUMINOSAS/FABACEAE

- Folhas compostas, alternas, com estípulas e pulvinos (articulações); fruto legume/sâmara.

MIMOSACEAE/MIMOSOIDEAE

- Folhas bipinadas com glândulas no ráquis:
 - *Mimosa* (bracatinga), *Acacia*, *Piptadenia* (angico), *Enterolobium* (timbaúva);

CAESALPINACEAE/CAESALPINIOIDEAE

- Folhas bipinadas sem glândulas no ráquis:
 - *Caesalpinia* (sibipiruna), *Schizolobium* (guapuruvú);
- Folhas paripinadas:
 - *Senna* (chuva-de-ouro), *Cassia*, *Copaifera* (pau-de-óleo), *Pterogyne* (amendoim);
- Folhas bifoliadas:
 - *Bauhinia* (pata-de-vaca), *Hymenaea* (jatobá);

FABACEAE/FABOIDEAE

- Folhas imparipinadas; *Dalbergia* (jacarandá), *Myrocarpus* (cabreúva), *Centrolobium* (araribá).

MAGNOLIACEAE

- Folhas simples, alterna, com estípula apical, sem exsudações, com cicatriz no pecíolo:
 - *Talauma* (bagaçu);
 - *Michelia* (champaca, exótica).

MELASTOMATACEAE

- Folhas simples, opostas, sem estípulas, curvinérvias:
 - *Tibouchina* (quaresmeira), *Miconia* (jacatirão).

MELIACEAE

- Folhas compostas, alternas, sem estípulas, geralmente grandes:
 - Folhas pinadas: *Cedrela* (cedro), *Cabralea* (canjerana), *Guarea* (baga-de-morcego), *Trichilia*
 - Folhas (às vezes!) trifolioladas: *Trichilia* (catiguá).

MONIMIACEAE

- Folhas simples, opostas, sem estípulas, com pontos translúcidos aromáticos, margem serreada no terço superior:
 - *Mollinedia* (pimenteira).

MORACEAE

- Folhas simples, alternas, com estípula terminal, 1º par de nervuras formando ângulo reto; geralmente com látex;
 - *Ficus* (figueira).

MYRISTICACEAE

- Folhas simples, alternas, sem estípulas, dísticas; planta de crescimento monopodial e ramificação verticilada:
 - *Virola* (bicuíba, bocuva), *Myristica* (noz-moscada).

MYRSINACEAE

- Folhas simples, alternas, sem estípulas (a folha nova apical parece estípula), nervação inexpressiva; casca interna com bolsas de resina;
 - *Myrsine*, *Rapanea* (capororoca).

MYRTACEAE

- Folhas simples, opostas, sem estípulas, margem inteira, com pontos translúcidos aromáticos; nervuras secundárias geralmente numerosas, paralelas e pouco visíveis:
 - *Myrcia* (guamirim), *Eugenia* (pitanga), *Campomanesia* (gabirola).

NYCTAGINACEAE

- Folhas simples, oblongas, com margem inteira, de consistência mole, carnosa, oxidam ao secar:
 - Folhas alternas (*Bougainvillea*);
 - Folhas opostas (*Neea*, *Guapira*, *Pisonia*).

PROTEACEAE

- Folhas simples ou compostas pinadas, alternas, sem estípulas; lâminas foliares com acentuado polimorfismo (inteiras, serreadas ou lobadas), geralmente coriáceas, pilosas no dorso; ritidoma com lenticelas pequenas e alinhadas, casca interna tipicamente trançada e arenosa:
 - *Roupala* (carvalho-brasileiro), *Grevillea* (grevilha).

PHYTOLACCACEAE

- Folhas simples, alternas, glabras, coriáceas, geralmente margem crespas:
 - *Phytolacca* (celolão), *Seguieria* (pau d'alho).

ROSACEAE

- Folhas simples, alternas, sem estípulas, com glândulas na base, sem exudações ou odores:
 - *Prunus* (pessegueiro-bravo).

RUBIACEAE

- Folhas simples, opostas-cruzadas, com estípulas interpeciolares:
 - *Bathysa* (queima-casa), *Amaioua* (carvoeiro), *Posoqueira* (baga-de-macaco), *Psychotria*, *Coffea*.

RUTACEAE

- Folhas simples ou compostas, trifolioladas ou imparipinadas, alternas ou opostas, sem estípulas:
 - Trifolioladas opostas: *Balfourodendron* (marfim), *Esenbeckia* (guatambu folha simples);
 - Imparipinadas alternas, com pontos translúcidos e odor cítrico; ritidoma geralmente com acúleos: *Zanthoxylum* (fagara, mamica-de-porca).

SAPINDACEAE

- Folhas simples ou compostas, trifolioladas ou imparipinadas terminando em pequena ponta (folíolo abortado), alternas, sem estípulas:
 - Simples (*Dodonea viscosa*);
 - Trifolioladas de margem serreada: *Allophyllus* (vacum, chal-chal);
 - Imparipinadas de margem inteira: *Matayba* (miguel-pintado, camboatá); de margem serreada: *Cupania* (cuvatã, camboatá).

SAPOTACEAE

- Folhas simples, alternas, coriáceas, altamente laticífera:
 - *Chrysophyllum* - aguai, mata-olho, *Pouteria* - leiteiro-preto.

SOLANACEAE

- Folhas simples, alternas, com e sem estípulas, geralmente pilosas e com mau odor;
 - *Solanum* (fumo-bravo, canema).

URTICACEAE

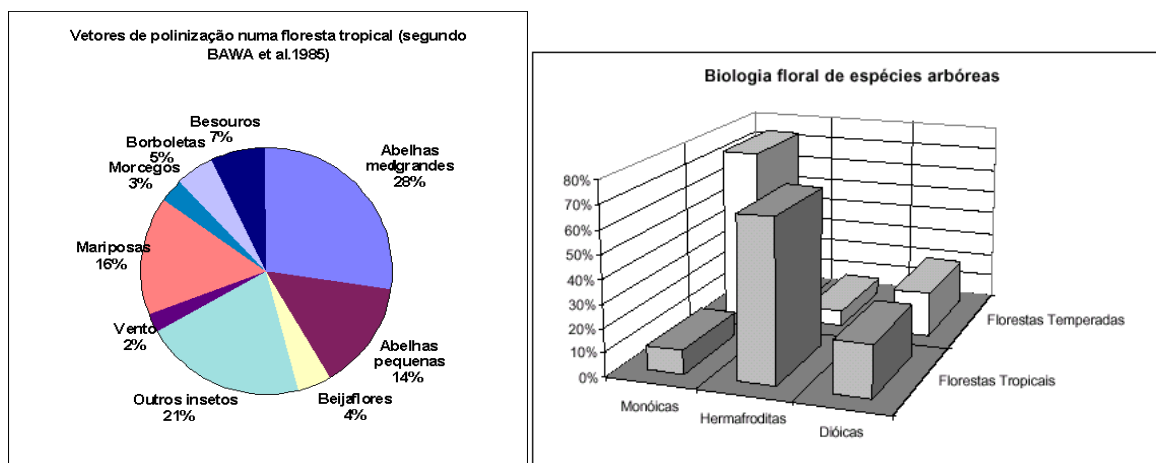
- Folhas simples alternas, com estípulas laterais ou terminais
 - pecíolo e estípula pilosos, hemiepífita/arbórea/constrictora (*Coussapoa*)

VERBENACEAE

- Folhas simples ou compostas, opostas, sem estípulas:
 - Verticiladas com glândulas na base: *Cytherexylum* (tucaneiro).

VOCHYSIACEAE

- Folhas simples, verticiladas, sem estípulas e sem glândulas:
 - *Vochysia* (guaricica).
 - *Qualea* (glândulas na base do pecíolo).



SÍNDROMES DE DISPERSÃO

AUTOCORIA		<i>Parapiptadenia rigida</i> , Outras Leguminosas
BARICORIA		<i>Annona</i> , <i>Rollínia</i>
ANEMOCORIA		<i>Jacaranda</i> , <i>Tabebuia</i> , <i>Cyristax</i> , <i>Schizolobium</i> , <i>Centrolobium</i> , <i>Cedrela</i> , <i>Pseudobombax</i> , <i>Chorisia</i> , <i>Populus</i>
ENDOZOOCORIA	MAMALOCORIA	<i>Araucaria</i>
	ORNITOCORIA	<i>Araucaria</i> , <i>Virola</i> , <i>Talauma</i> , <i>Lecythis</i> , <i>Ormosia</i> (!) e muitas outras
	QUIROPTEROCORIA	<i>Andira anthelminthica</i> , <i>Eugenia involucrata</i>
	ENTOMOCORIA	<i>Hieronyma alchorneoides</i>
EXOZOOCORIA	MAMALOCORIA	Pega-pega, <i>Baccharis</i>

SÍNDROMES DE POLINIZAÇÃO

ANEMOFILIA	<i>Pinus</i> , <i>Araucaria</i> , <i>Alnus</i> , <i>Betulus</i> , <i>Fagus</i>
ENTOMOFILIA	A maioria das espécies arbóreas tropicais
ENTOMO/ ANEMOFILIA	<i>Trema micrantha</i>
ENTOMO/ ORNITOFILIA	<i>Cytharexylum myrianthum</i>
ENTOMO/ FALENOFILIA (MARIPOSAS)	<i>Guapira opposita</i>
CANTAROFILIA (BESOUROS)	<i>Annona</i> , <i>Rollinia</i> , <i>Xilopia</i> , <i>Talauma</i> , <i>Michelia</i>
QUIROPTEROFILIA	<i>Pseudobombax</i> , <i>Inga sessilis</i>

PADRÕES DE COR E ODORES ASSOCIADOS AOS SISTEMAS DE DISPERSÃO

TIPO DE DISPERSÃO	CÔR	ODOR
ABIÓTICA		
BARICORIA (gravidade)	variável	nenhum
AUTOCORIA (abertura do fruto)	variável	nenhum
HIDROCORIA (água)	várias, usualmente verde ou marrom	nenhum
ANEMOCORIA (vento)	várias, usualmente verde ou marrom	nenhum
BIÓTICA		
MAMALOCORIA (mamíferos)	marrom, verde, branca, laranja, amarela	fraco ou aromático
ORNITOCORIA (aves)	conspícua, contrastante preta, azul, vermelha, laranja, branca, verde, púrpura	leve ou nenhum
QUIROPTEROCORIA (morcegos)	verde, branca, levemente amarelada	aromático
ICTIOCORIA (peixes)	variável	?
ENTOMOCORIA (insetos) MIRMECORIA (formigas)	variável, preta, marrom	?

CARACTERÍSTICAS DOS GRUPOS ECOLÓGICOS

CARACTERÍSTICAS	PIONEIRAS	CLIMÁICAS
NÚMERO DE ESPÉCIES NA COMUNIDADE	1 - 5	> 100
CICLO DE VIDA DAS DOMINANTES	< 10 ANOS	100 - 1000 ANOS
TOLERÂNCIA À SOMBRA DAS DOMINANTES	MUITO INTOLERANTES	TOLERANTES ATÉ EXIGENTES
VARIABILIDADE GENÉTICA	MAIOR ENTRE AS POPULAÇÕES MENOR DENTRO DA POPULAÇÃO	MENOR ENTRE AS POPULAÇÕES MAIOR DENTRO DA POPULAÇÃO
PLASTICIDADE FENOTÍPICA	ALTA	BAIXA

Grupos ecológicos de espécies arbóreas

de acordo com REIS (1997), modificado

PIONEIRAS	OPORTUNISTAS	CLÍMAX
SEMENTES		
Produção contínua de sementes ou chuva de sementes	Produção contínua de sementes ou chuva de sementes	Apresenta anos de baixa ou nenhuma produção, é comum a “mast-years”
Apresentam dormência	Não apresentam dormência	Dormência curta ou ausente
Longevidade média e longa	Curta longevidade	Longevidade curta, muitas são recalcitrantes
Reservas nutricionais pequenas	Reservas nutricionais pequenas	Reservas nutricionais grandes
Produzidas em grande quantidade	Produzidas em grande quantidade	Produzidas em menor quantidade
DISPERÇÃO		
Anemocórica ou zoocórica	Anemocórica para a maioria das espécies, e algumas zoocóricas	Barocórica ou zoocórica
GERMINAÇÃO		
Algumas espécies são fotoblásticas e termoblásticas	Poucos fatores como luz e temperatura afetam a germinação	Requer alto conteúdo de umidade para o início da germinação
Requer um balanço entre os tipos de luz vermelho/vermelho longo, e/ou choque térmico para germinar	Sementes germinam em condição de luz ou de sombra	Capaz de germinar sobre o dossel em condições de baixa relação vermelho/vermelho longo
Germinação rápida após a indução do processo terminativo ou quebra de dormência	Rápida germinação após a indução do processo germinativo	Imediata após dispersão ou após a indução

PIONEIRAS	OPORTUNISTAS	CLÍMAX
	PLÂNTULAS	
Requer luz direta para o seu crescimento	Cresce em condições de sombra ou baixa luminosidade	Ciofítica, cresce em condições de baixa intensidade de luz
Mais independente das reservas da semente	Rápido crescimento, independente das reservas da semente	Crescimento lento, depende em grande parte das reservas das sementes
PLANTA JOVEM		
Rápido crescimento	Crescimento lento em condições de sombra	Crescimento lento em condição de sombra, podendo ser interrompido
Comperição intraespecífica por luz e espaço		Planta jovem ciofita e planta adulta heliófita
O tamanho das clareiras pode ser limitante para o seu estabelecimento	Capaz de se manter à sombra ou em condições de pequenas ou grandes clareiras, que não são limitantes ao seu estabelecimento	
REGENERAÇÃO NATURAL		
Regeneram-se a partir de bancos de sementes persistentes ou não ou a partir de banco de plântulas efêmeras	Algumas espécies formam bancos de plântulas	Regeneração a partir de bancos de plântulas ou da queda de sementes em locais com condições propicias ao estabelecimento
POLINIZAÇÃO		
Animais não especialistas	Animais mais ou menos especialistas	Animais especialistas
BANCO DE SEMENTES		
Presente	Ausente	Ausente

Algumas características das árvores por grupo ecológico, de acordo com Ferretti (2002).

Características	GRUPO ECOLÓGICO			
	Pioneira (P)	Secundária inicial (I)	Secundária tardia (T)	Clímax (C)
Crescimento	Muito rápido	Rápido	Médio	Lento ou muito lento
Madeira	Muito leve	Leve	Medianamente dura	Dura e pesada
Tolerância à sombra	Muito intolerante	Intolerante	Tolerante no estágio juvenil	Tolerante
Regeneração	Banco de sementes	Banco de plântulas	Banco de plântulas	Banco de plântulas
Dispersão das sementes	Ampla (zoocoria com alta diversidade de dispersores); anemocoria; a grandes distâncias	Restrita (barocoria); Ampla (zoocoria com poucas espécies); anemocoria; a grandes distâncias	Principalmente vento	Ampla (zoocoria com grandes animais); restrita (baricoria)
Tamanho das sementes e frutos dispersados	Pequeno	Médio	Pequeno e médio, mas sempre leve	Grande e pesado
Dormência das sementes	Induzida (foto- ou termoregulada)	Sem	Sem	Inata (imaturidade do embrião)
Idade da 1ª reprodução	Prematura (1-5 anos)	Intermediária (5-10 anos)	Relativamente tardia (10-20 anos)	Tardia (> 20 anos)
Dependência de polinizadores específicos	Baixa	Alta	Alta	Alta
Tempo de vida	Muito curto (até 10 anos)	Curto (10-25 anos)	Longo (25-100 anos)	Muito longo (> 100 anos)

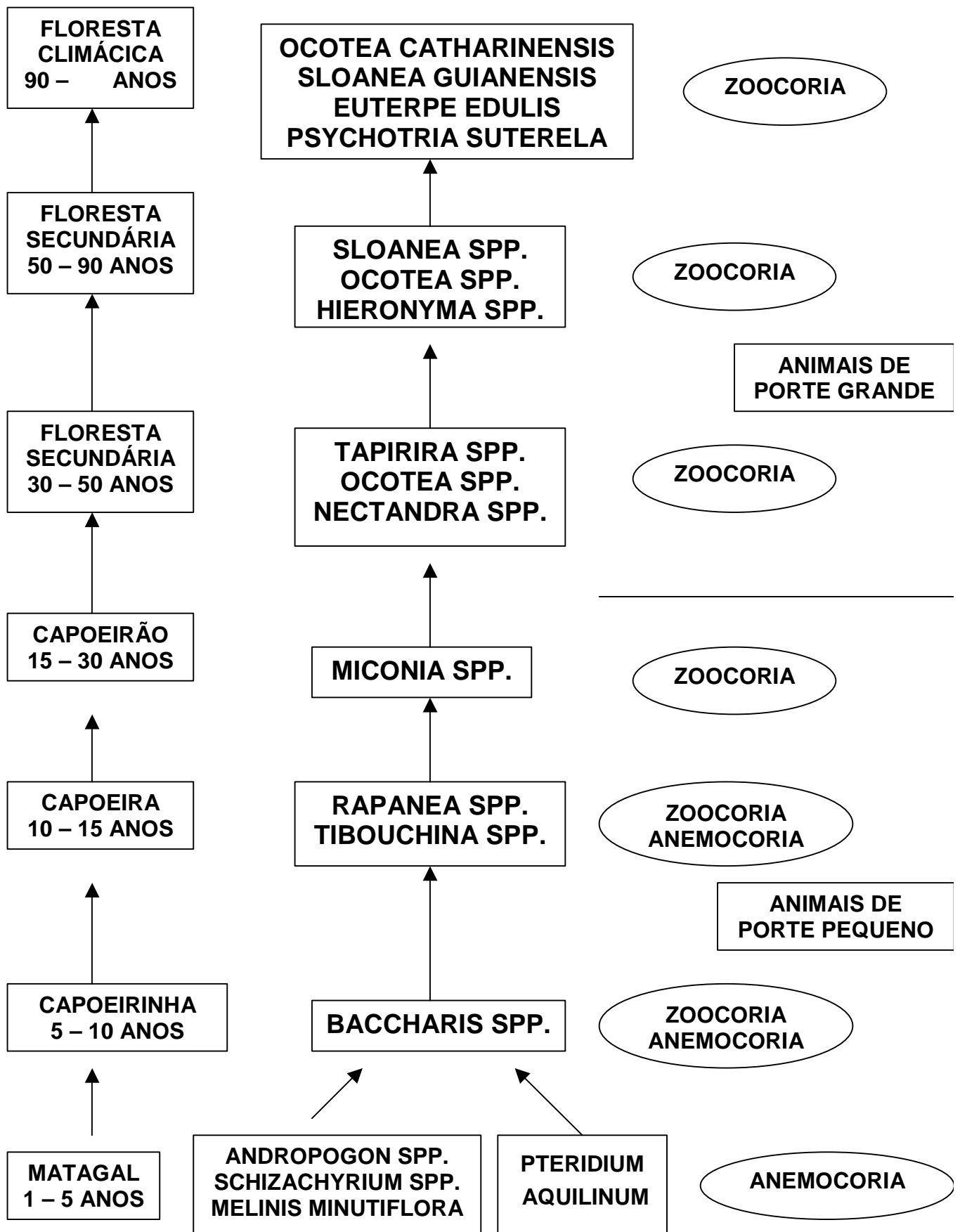


Fig. : Estádios Sucessionais da Floresta Ombrófila densa de acordo com REIS, A. (1996).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE GÊNEROS DE GIMNOSPERMAS

REGIÕES TROPICAIS E SUBTROPICAIS				
FAMÍLIA	GÊNERO	ÁSIA/ OCEANIA	AMÉRICA	ÁFRICA
Araucariaceae	<i>Agathis</i> (13) *	X		
	<i>Araucaria</i> (12)	X	X	
Cupressaceae	<i>Callitris</i> (1)	X		X
	<i>Chamaecyparis</i> (6)	X		
	<i>Cupressus</i> (20)		X	
	<i>Juniperus</i>	X	X	X
	<i>Keeteleria</i> (1)	X		
	<i>Libocedrus</i> (2)	X	X	
	<i>Pinus</i> (85)	X	X	
Pinaceae	<i>Abies</i> (5)	X	X	
	<i>Podocarpus</i> (100)	X	X	X
Podocarpaceae	<i>Dacrydium</i> (1)	X		
	<i>Phyllocladus</i> (1)	X		
	<i>Taxodium</i> (3)		X	
Taxodiaceae	<i>Metasequoia</i> (1)			
	<i>Taiwania</i> (1)			
	<i>Cunninghamia</i> (2)	X		
	<i>Athrotaxis</i> (3)	X		
	<i>Cephalotaxus</i> (1)	X		
Cephalotaxaceae	<i>Cycas</i> (2)	X		
Cycadaceae				

REGIÕES TEMPERADAS				
FAMÍLIA/ CLASSE	GÊNERO	ÁSIA	AMÉRICA	EUROPA
Pinaceae	<i>Abies</i> (50)	X	X	X
	<i>Pinus</i> (80)	X	X	X
	<i>Picea</i> (50)	X	X	X
	<i>Larix</i> (10)	X	X	X
	<i>Tsuga</i> (9)	X	X	
	<i>Cedrus</i> (4)	X		X
	<i>Pseudotsuga</i> (5)	X	X	
Cupressaceae	<i>Juniperus</i> (60)	X	X	X
	<i>Thuja</i> (6)	X	X	
	<i>Chamaecyparis</i> (6)		X	
	<i>Fitzroya</i> (1)		X	
Taxodiaceae	<i>Sequoia</i> (1)		X	
	<i>Sequoiadendron</i> (1)		X	
	<i>Cryptomeria</i> (1)	X		
	<i>Sciadopitys</i> (1)	X		
Taxaceae	<i>Taxus</i> (1)			X
Ginkgoaceae	<i>Ginkgo</i> (1)	X		

* (12) - número de espécies

CHAVE PARA GIMNOSPERMAS (de acordo com Marchiori, 1996, modificada)

Folhas pinadas **Cycas**

Folhas em forma de leque, bilobadas **Ginkgo**

A. Filotaxia oposta, oposta cruzada ou verticilada

a) Folhas escamiformes, “coladas” no ramo.....**Cupressaceae**

Raminhos cilíndricos.....Cupressus

Raminhos pendentes

C. funebris

Raminhos não pendentes

Cones femininos < 15mm

C. lusitanica

Cones femininos 30-40mm

C. sempervirens

Raminhos planos (achatados)

Cones globosos

Chamaecyparis (falso cipreste)

Cones oblongos ou ovóides

Thuja

b) Folhas escamiformes e aciculares no mesmo ramo (dimorfismo)....**Juniperus**

Aciculares em 3 a 4 por verticilo

J. comunis

Escamas ou acículas no mesmo ramo

J. virginiana

B. Filotaxia diferente

a) Folhas aciculares curtas (<11mm)

Copa colunar

Cone feminino 10 a 15mm

Araucaria columnaris

b) Folhas aciculares ponti-agudas, arqueadas ao ramo

Cone feminino 40mm

Cryptomeria japonica

c) Folhas escamiformes ou sub-acículas até 11mm

Sequoiadendron giganteum

aa) Folhas (acículas) em fascículos

Folhas (acículas) em 2 a 5 por fascículo
Pinus

Folhas (acículas) em muitas por fascículo

Acículas caducas
Larix

Acículas persistentes
Cedrus

bb) Folhas (acículas) solitárias

Lineares, estreitas < 4mm
Podocarpus lambertii

Lineares, largas, 6-15mm
Podocarpus sellowii

Opostas, não pungentes, largas
Agathis robusta

Folhas não-opostas, com ápice pungente
Folhas lanceoladas, 6-10mm x 20-60mm
Araucaria angustifolia

Folhas mais largas, quase triangulares
Araucaria bidwillii

Folhas largas, 15-25mm
Araucaria araucana

cc) Folhas dísticas

Decíduas, em raminhos,
sem faixas estomatais na face inferior
Taxodium distichum

Persistentes
Metasequoia

Acículas 20-50mm,
com duas linhas estomatais na face inferior
Cunninghamia lanceolata

Acículas 10-25mm, cones no ápice do raminho
Sequoia sempervirens

dd) Acículas espiraladas

Cones femininos erguidos..... *Abies*

Cones femininos pendentes..... *Picea*

Cones com brácteas trífidias..... *Pseudotsuga*

CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Pinus*

OCORRÊNCIA NATURAL (LOCAL DE CULTIVO)

NÚMERO DE ACÍCULAS

- dois, três ou cinco por fascículo;
- número variável.

CARACTERÍSTICAS DAS ACÍCULAS

- côr, comprimento, bordos serrilhados, dentados ou inteiros;
- pendentes ou não;
- secção transversal circular, semi-circular, triangular;
- número e posição dos canais resiníferas;
- linhas estomáticas.

CONES MASCULINOS

- forma e cor.

CONES FEMININOS

- forma, côr e comprimento;
- sésseis ou pedunculados;
- pendentes ou não;
- em grupos, verticilados ou solitários;
- persistentes ou caducas;
- forma das escamas, espinhosas ou inermes.

SEMENTES

- forma, tamanho, ápteras ou com asa;
- comprimento da asa.

Chave para identificação as principais espécies de Pinus

de M. Takao Inoue (UFPR)

- Fascículos com 2 acículas.....2
Fascículos com 3 acículas.....3
Fascículos com número variável de acículas.....6
- 2.1** Acículas com comprimento de 7 a 12 cm, flexíveis. Cones de 4 a 6 cm de comprimento, oblongo-ovados até cônicos, quase sésseis; quando aberto a parte dorsal interna da escama torna-se preta.....***Pinus echinata* Mill.**
- 2.2** Acículas de 18 a 25 cm de comprimento, rígidas; cones maduros de 7 a 15 cm de comprimento, pedunculados, castanho avermelhados
.....***Pinus elliottii* var. *densa* Little et Dorman**
- 3.1** Acículas com comprimento até 25 cm4
- Acículas com comprimento até 45 cm, flexíveis, cones femininos de 15 a 25 cm de comprimento, sésseis ou sub-sésseis, apêndice dorsal com espinho de 1 a 2 mm, quando se desprende sempre deixa algumas escamas basais no ramo
.....***Pinus palustris* Mill.**
- Cones assimétricos.....5
Cones simétricos, curto-pedunculados, ovoides, marron brilhante, de 5 a 7 cm
.....***Pinus khasya* Royle**
- Cone cilíndrico-oval, a ovado-oblongo, de 5 a 15 cm de comprimento, sésil a sub-sésil, muito persistentes, escama com forte espinho pontiagudo no umbo dorsal
.....***Pinus taeda* L.**
- Cone feminino de 5 a 10 cm de comprimento, cônico quando fechado, oblongo quando aberto, sementes ovoides de 6 x 3 x 2 cm***Pinus caribaea* var. *caribaea***
- 6.** Fascículos com 3, 4 ou 5 acículas.....7
Fascículos com 2 ou 3 acículas.....9
- 7.** Acículas com até 25 cm de comprimento.....8
Acículas com comprimento de 25 a 30 cm, cones largos ovados, com 5 a 9 cm de comprimento, com pedúnculo longo e curvo***Pinus oocarpa* Schiede**
- 8.1** Acículas delgadas, caídas, verde-amareladas, ápice pontiagudo, bordos finamente serrilhados, em fascículos de 3; cones femininos ovoides e sésseis, agrupadas de 2 a 6, marrom claro brilhante.....***Pinus patula* Cham. e Schlecht**

8.2 Acículas mais ou menos rígidas, cones femininos 6 a 14 cm de comprimento

.....*Pinus caribaea* var. *hondurensis* Mor.

Cones femininos de 4 a 12 cm de comprimento, com apófise castanho claro brilhante levemente estriada, com um débil ou ausente espinho *P. caribaea* var. *bahamensis* Mor.

9.2 Cones femininos de 7 a 15 cm de comprimento, com apófise lustrosa, larga e curva, umbo dorsal apresentando um forte e afiado espinho*Pinus elliottii* var. *elliottii* Engelm.

Algumas importantes espécies do gênero *Pinus*

ESPÉCIE	ORIGEM	ALT. (m)	TEMP. MÉDIA	PRECIP. (mm)	USO
<i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i>	Sul e sudeste USA	0-300	15–24°C	650-2500	Pap./Cel. Proc. mec. Resina
<i>Pinus taeda</i>	Sul e sudeste USA	0-300	13-19°C	900-2200	Pap./Cel. Proc. mec.
<i>Pinus patula</i>	México (18-24°N)	1400-3200	12-18°C	750-2000	Pap./Cel.
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	Cuba (22-23°N)	0-500	24-26°C	1000-1800	Proc. mec.
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	America Central (12-18°N)	0-1000	21-27°C	até 6 meses de seca	Proc. mec. Pap./Cel. Resina
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	Bahamas (24-27°N)	0-200	22-26°C	1000-1500	Proc. mec. Pap./Cel. Resina
<i>Pinus radiata</i>	Monterey (35-37°N)	0-350	16°C	400-500	Pap./Cel. Proc. mec.

O GÊNERO *Eucalyptus* (“Gum trees”)

Ordem: Myrtales
Família: Myrtaceae
Subfamília: Leptospermoideae

Cerca de 600 espécies.

Distribuição geográfica: 07° N – 43° S
da Tasmânia, Austrália, Papua-Nova-Guiné, até as
Filipinas.

Regiões climáticas: desde clima árido, semi-árido, temperado, subtropical até
tropical úmido.

Introduzido no Brasil em 1825 (Jardim Botânico RJ) e em 1868 no Rio Grande do Sul

Cultivado em maior escala em São Paulo desde 1904 (para dormentes e postes)

Plantios em grande escala a partir de 1966 (incentivos fiscais)

- para produção de energia (Minas Gerais);
- para produção de papel e celulose (São Paulo, Espírito Santo, Bahia, Minas Gerais, Paraná, Amapá, Rio Grande do Sul).

Uso para processamento mecânico (madeira serrada) recente (Klabin-PR, Aracruz-ES, Flosul-RS).

Grandes produtores: Brasil, Índia, China, África do Sul, Espanha, Portugal, Angola, Chile, Etiópia, Marrocos.

Apenas 2 espécies não ocorrem na Austrália:

E. urophylla Timor e Indonésia

E. deglupta (com folhas opostas!!) – Papua e Nova-Guinea, Molucas (Indonésia), Mindanao (Filipinas).

Incremento alto como exóticos (fora da região de origem)

ESPÉCIES IMPORTANTES

REGIÕES TROPICAIS

úmidas: *E. deglupta*, *E. urophylla*, *E. tereticornis*;

secas: *E. camaldulensis*, *E. alba*.

REGIÕES SUBTROPICAIS (SEM GEADA)

E. grandis, *E. urophylla* (*E. urograndis*), *E. saligna*,
E. robusta, *E. citriodora*, *E. microcorys*, *E. paniculata*.

REGIÕES SUBTROPICAIS (COM GEADA)

E. viminalis, *E. dunnii*, *E. deanii*, *E. regnans* (82m!),
E. benthamii, *E. globulus*, *E. cinerea* (folhas opostas!).

REGIÕES DE CLIMA MEDITERRÂNEO

E. globulus, *E. camaldulensis*.

REGIÕES DE CLIMA ÁRIDO/SEMI-ÁRIDO

E. camaldulensis.

CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Eucalyptus*

OCORRÊNCIA NATURAL (OU LOCAL DE CULTIVO)

- ao norte do trópico do capricórnio (espécies tropicais);
- ao sul do trópico (espécies subtropicais e temperadas).

CASCA

- casca cai da quase totalidade do tronco;
- casca persistente na maior porção do tronco;
- gum barks;
- ironbarks e stringbarks.

FOLHAS

- opostas, alternas, sésseis, pecioladas;
- tonalidade igual ou diferente nas duas faces;
- forma (linear, oblonga, lanceolada, ovóide, elíptica, oblíqua).

INFLORESCÊNCIA

- simples, composta
- número de botões florais

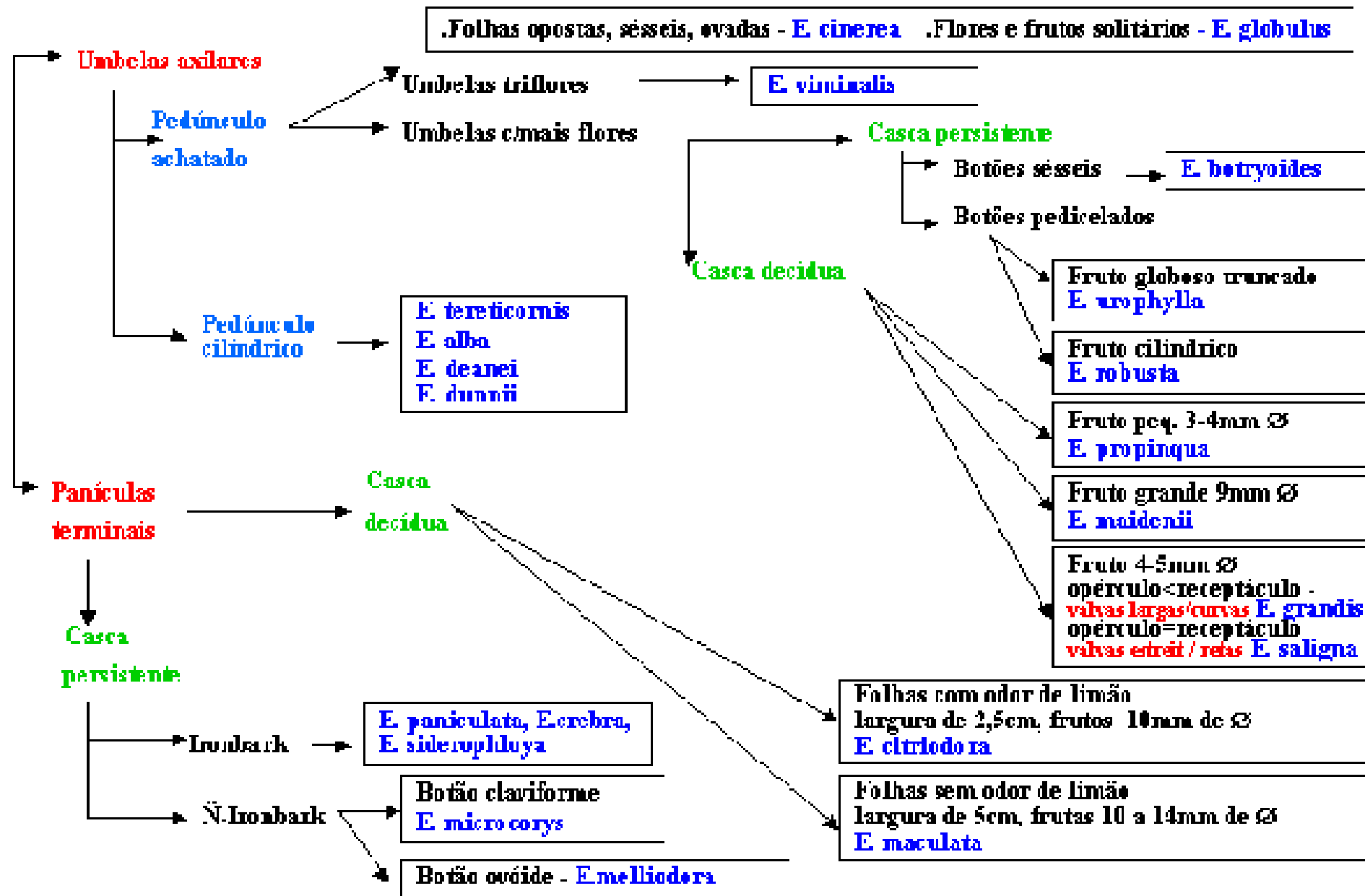
FLORES E FRUTOS

- forma e tamanho do fruto (oblongo, cilíndrico, ovóide, hemisférico, campanulado, cônico, globular, em forma de pera, urna, barril);
- sésil ou com pedicelo;
- forma do botão floral e do opérculo (hemisférico, cônico, alongado, cilíndrico, achatado, ponte-aguda, obtuso).

CARACTERÍSTICAS DE ALGUMAS ESPÉCIES IMPORTANTES DO GÊNERO *Eucalyptus*

ESPÉCIE	CASCA	FOLHAS	INFLORES- CÊNCIA	BOTÕES OPÉR- CULO/ CÁLICE	LENHO COR	DENSI- DADE g/cm ³
<i>E. grandis</i> <i>E. saligna</i>	gum	10-20 x 2- 4cm	simples pedunculada	em 6 a 15 pedicela- dos	rosado claro	0,69
<i>E. citriodora</i>	gum, manchas de coloração diferente	juvenis ásperas e pilosas odor a limão	composta umbeliforme pedunculada	3 a 5 por umbela opérculo <cálise	castanho claro, cinza	0,93 a 1,04
<i>E. dunnii</i>	gum	lanceolada s	simples	≠ 3 pedicela- dos	clara	0,70
<i>E. viminalis</i>	gum longas tiras	opostas ou alternas sésseis ou não	simples pedunculada	em 3	amarelo claro	0,72
<i>E. robusta</i>	stringbark, persisten- te	8-18 x 3- 7cm pecíolo caniculado	simples pedunculada	em 5 a 10 quase sésseis	castanho avermelha- do	0,80
<i>E. urophylla</i>	stringbark , casca persisten- te, fibrosa, placas retangular es	nervura oblíqua marcada pecíolo 2 cm	simples pedunculada	em 7 a 11 fruto globoso opérculo >cálise	castanho avermelha- do	0,65
<i>E. globulus</i>	gum, tiras longas, grã espiralado	pendentes lanceola- das 10-25 x 2- 4cm	solitária subséssil	quadran- gular verrucoso	castanho amarelo claro	0,70

Chave para espécies de Eucalyptus, de acordo com Marchiori & Sobral, 1997.



Outras espécies exóticas cultivadas no Brasil

“Pioneiras”

- *Artocarpus heterophyllus* - Moraceae (Índia) – jaca, jackfruit;
- *Citrus* sp. - Rutaceae (China);
- *Cocos nucifera* – Palmae – (Polinésia ??) – coqueiro, coconut;
- *Mangifera indica* - Anacardiaceae (Índia) – mangueira, mango tree;
- *Persea americana* – Lauraceae (América Central) - abacateiro, avocado;
- *Tamarindus indica* - Leguminosae (África) – tamarindo, tamar-hindi (tâmara indiana).

Gimnospermae

- *Agathis robusta* - Araucariaceae (Austrália, Nova Guiné);
- *Araucaria cunninghamia* - Araucariaceae (Austrália, Nova Guiné);
- *Araucaria columnaris* - Araucariaceae (Nova Caledônia);
- *Araucaria heterophylla* - Araucariaceae (Ilha de Norfolk);
- *Cunninghamia lanceolata* - Taxodiaceae (China, Vietnam, Laos);
- *Cupressus lusitanica* - Cupressaceae (América Central);
- *Cryptomeria japonica* – Taxodiaceae (China, Japão);
- *Ginkgo biloba* - Ginkgoaceae (Leste da Ásia);
- *Juniperus* sp. - Cupressaceae (América do Norte, Europa, Ásia);
- *Pinus* sp. - Pinaceae (América Central e do Norte);
- *Taxodium distichum* - Taxodiaceae (Sudeste dos EUA);
- *Thuja* sp. - Cupressaceae (Canadá, EUA).

Angiospermae

Monocotyledones

- *Archontophoenix* sp. - Palmae (Austrália);
- *Phoenix* sp. - Palmae (Ilhas Canárias);
- *Roystonea* sp. - Palmae (Caribe).

Dicotyledones

- *Acacia* sp. - Leguminosae (Pantrópica);
- *Albizzia falcata* - Leguminosae (Ilhas Molucas);
- *Aleurites moluccana* - Euphorbiaceae (Sudeste da Ásia, Austrália);
- *Alnus glutinosa* - Betulaceae (Europa);
- *Casuarina equisetifolia* - Casuarinaceae (Sudeste da Ásia, Austrália);
- *Delonix regia* - Leguminosae (Madagaskar);
- *Eucalyptus* sp. - Myrtaceae (Austrália);
- *Ficus elastica* - Moraceae (Sudeste da Ásia);
- *Gmelina arborea* – Verbenaceae (Sul e sudeste da Ásia);
- *Grevillea robusta* - Proteaceae (Austrália);
- *Hovenia dulcis* - Rhamnaceae (China, Japão);
- *Leucaena leucocephala* - Leguminosae (América Central);
- *Liquidambar styraciflua* – Hamamelidaceae (Sul e sudeste EUA);
- *Melia azedarach* - Meliaceae (Índia);
- *Michelia champaca* – Magnoliaceae;
- *Paulownia fortunei* - Paulowniaceae (China);
- *Populus nigra* - Salicaceae (Europa);
- *Spathodea campanulata* - Bignoniaceae (Oeste da África);
- *Tamarindus indica* - Leguminosae (África);
- *Tectona grandis* - Verbenaceae (Índia, Birma, Malásia);
- *Terminalia catappa* - Combretaceae (Índia);
- *Toona ciliata* - Meliaceae (Austrália).

LISTA DE ESPÉCIES DO ARBORETO DA EPAGRI - ITAJAÍ

Nativas de Santa Catarina:

Cordia trichotoma (Boraginaceae) – Louro
Colubrina glandulosa (Rhamnaceae) - Sobraji

Exóticas:

Acacia angustissima (Leguminosae)
Acacia auriculiformis (Leguminosae)
Acacia mangium (Leguminosae)
Acacia nigra (Leguminosae)
Acacia trinervia (Leguminosae)
Agathis robusta (Araucariaceae)
Albizzia chinensis (Leguminosae)
Albizzia lebek (Leguminosae)
Araucaria excelsa (Araucariaceae)
Casuarina cunninghamiana (Casuarinaceae)
Casuarina equisetifolia (Casuarinaceae)
Cupressus lusitanica (Cupressaceae)
Hovenia dulcis (Rhamnaceae)
Liquidambar styraciflua (Hamamelidaceae)
Melia azedarach (Meliaceae)

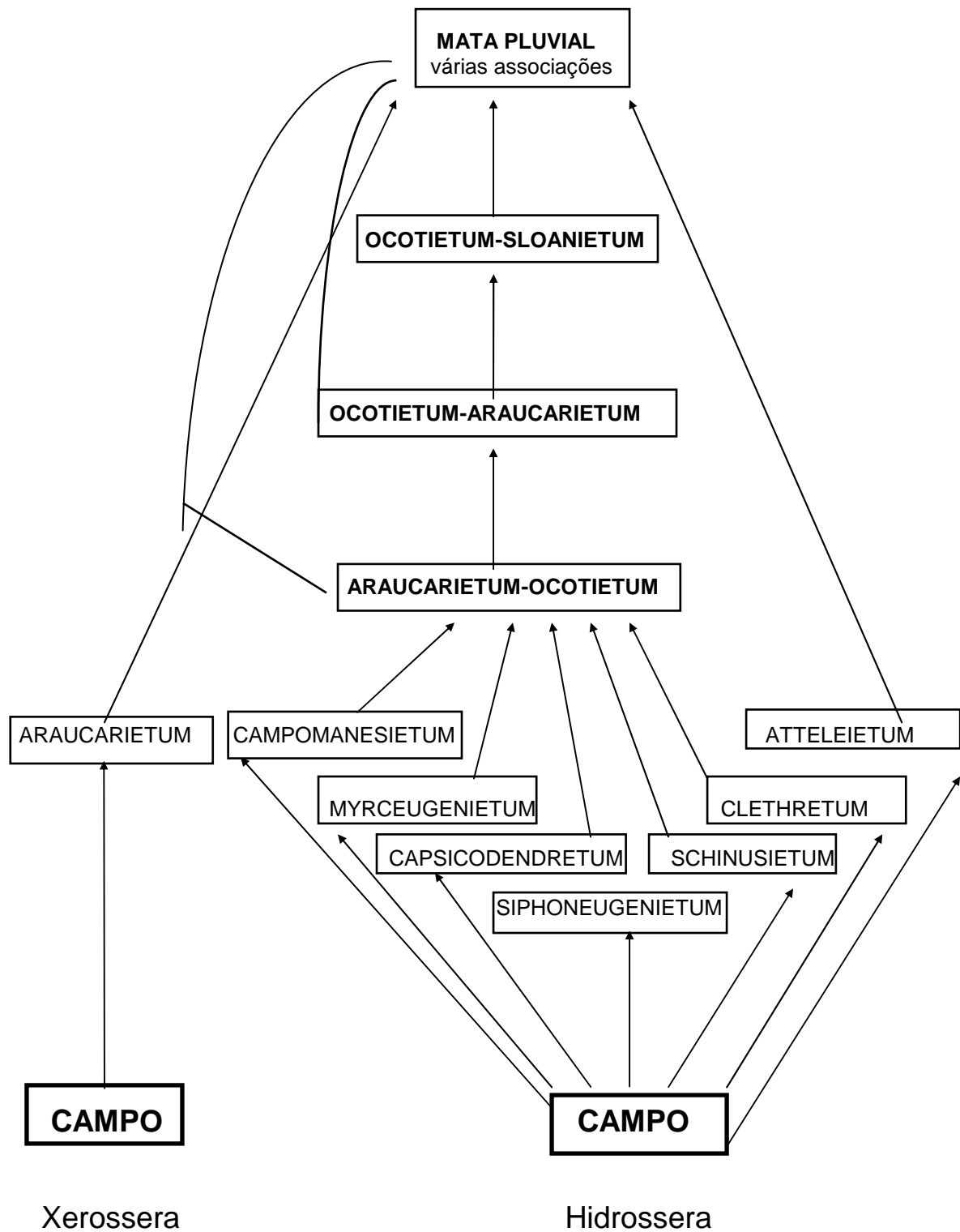
Pinus elliottii
Pinus taeda
Pinus kesiya
Pinus tecunumanii

Pinus oocarpa
Pinus caribaea var. *caribaea*
Pinus caribaea var. *hondurensis*
Pinus caribaea var. *bahamensis*

Eucalyptus deanei
E. maculata
E. tereticornis
E. robusta
E. saligna
E. grandis
E. pelita
E. toreliana

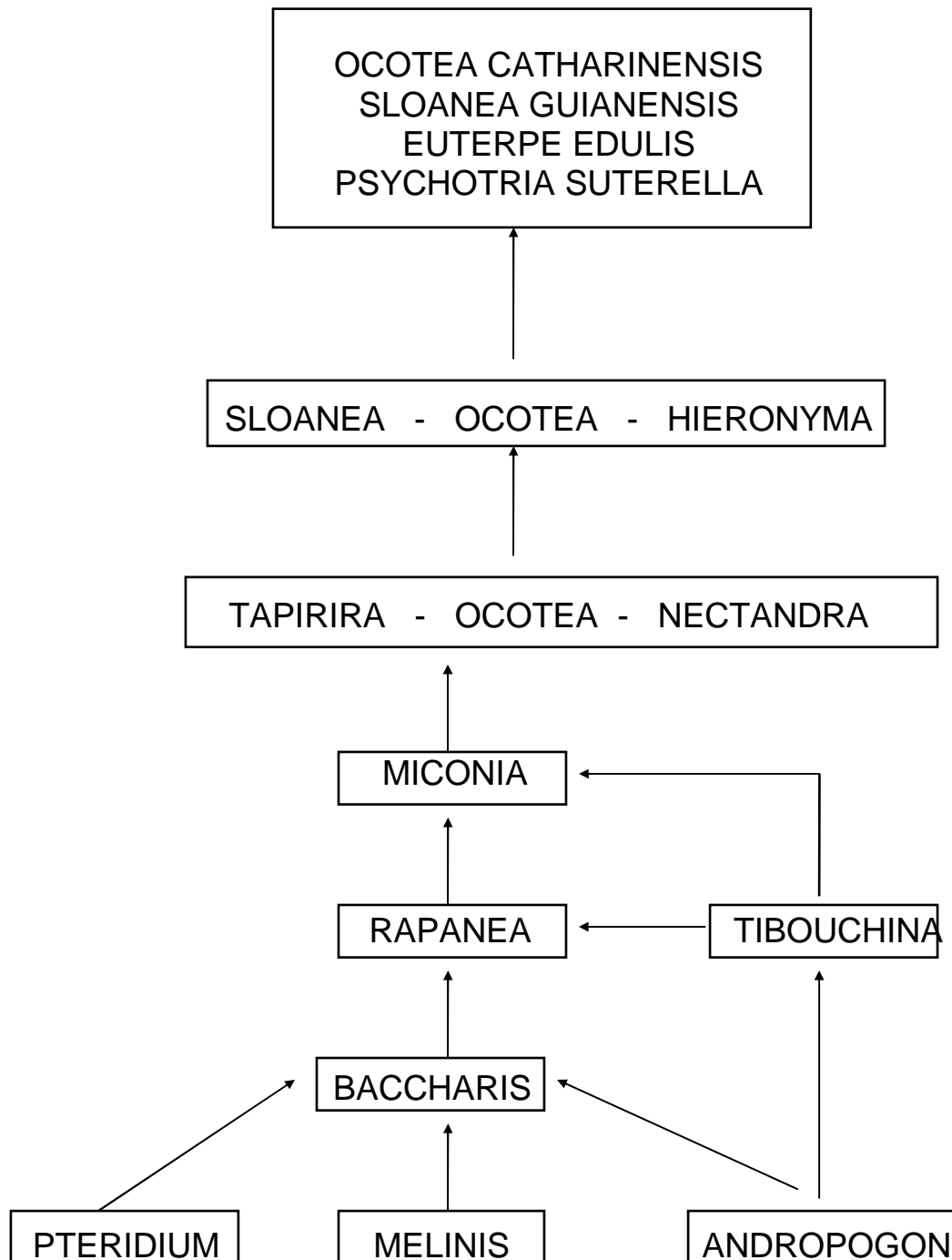
E. citriodora
E. botryoides
E. paniculata
E. microcorys
E. propinqua
E. camaldulensis
E. "robrandis"
E. urophylla

PRINCIPAIS VIAS DE SUCESSÃO NA FORMAÇÃO DA ARAUCARIA segundo KLEIN (1960)



Direções sucessionais na vegetação secundária no
Baixo Vale do Itajaí segundo KLEIN (1980)

XEROSSÉRIE



Direções sucessionais na vegetação secundária
no Baixo Vale do Itajaí segundo KLEIN (1980)

HIDROSSÉRIE

