

TAXONOMIA VEGETAL

(BOTÂNICA SISTEMÁTICA)

A diversidade dos organismos, cerca de 1,5 milhão descritos até o presente, considerando-se a ampla variedade biológica que apresentam, como forma, dimensão e estrutura, foi uma das primeiras constatações a impressionar o homem. Este, numa tentativa de melhor compreender o mundo natural, classificou instintivamente esse grande número de seres vivos, correlacionando suas diferenças de acordo com critérios científicos para a constituição de unidades distintas – **as espécies**. Ao longo da História, diversos sistemas de classificação foram elaborados, permitindo a ordenação das espécies em grupos, segundo diferentes conjuntos de atributos. Inicialmente, a morfologia externa ou organografia ofereceu a base para a identificação dos seres vivos, ao tratar de caracteres de fácil reconhecimento. Posteriormente, a contribuição da anatomia, da genética e da química, aliada a estudos paleontológicos, embriológicos e fitogeográficos, foi relevante para a delimitação e a separação dos grupos atuais.

O desenvolvimento histórico dos sistemas de classificação vegetal pode ser dividido em dois grandes períodos: **descritivo** e de **sistematização**. No primeiro, surgiram sistemas fundamentados no **hábito das plantas**, que as agrupavam em arbóreas, arbustivas, subarbustivas e herbáceas. Teophrastus, discípulo de Aristóteles e considerado o Pai da Botânica, destacou-se nessa época, juntamente com Dioscórides, Plínio e Alberto Magno.

Na Idade Média, nomes como Brunfels, Bock, Fuchs, Clusius, L'Obel e Gerard, designados como **herbalistas**, se preocuparam com as propriedades medicinais das plantas, fornecendo descrições e ilustrações das mesmas para facilitar a identificação.

No período de sistematização, esses sistemas pouco elaborados deram lugar aos **artificiais**, assim denominados porque se utilizavam de poucos e arbitrários atributos para formar grupos, não mostrando relações de afinidade entre as espécies. O mais difundido foi o sistema sexual de Karl Linné, que enfatizava os caracteres florais e se distinguiu por estabelecer a nomenclatura binária das espécies biológicas. Outros naturalistas que merecem referências são: Caesalpinus, Tournefort e os irmãos Jean e Gaspar Bauhin.

Na segunda metade do século XVIII, os **sistemas naturais** apareceram, tendo sido construídos levando em conta um grande número de informações, essencialmente provenientes do conhecimento acumulado sobre morfologia vegetal. Lamarck, Jussieu, Augustin Pyrame e Alphonse de Candolle (pai e filho), Brown, Lindley, Brogniart, Bentham e Hooker são importantes nomes do período.

Finalmente, os **sistemas filogenéticos** sucederam os naturais no século XIX, empregando toda a informação disponível para caracterizar taxons (ou taxa) e estabelecer relações de semelhança entre eles, com base em ancestralidade e descendência. As teorias evolucionistas postulam que as afinidades entre os seres vivos são reflexo da evolução filogenética, onde as formas primitivas (mais simples) deram origem a outras evoluídas (mais complexas). Naturalmente, os organismos atuais são descendentes de outros do passado, embora existam diferenças marcantes entre eles. Os sistemas filogenéticos mais conhecidos são de Eichler, Engler, Wettstein, Bessey, Hutchinson e Tippo. Entre os mais atuais, que se utilizam de diferentes áreas do conhecimento - morfologia externa, anatomia, citologia, embriologia, ecologia, genética, química e estatística - destacam-se: Takhtajan, Cronquist, Thorne, Banks e Dahlgren.

Os sistemas mais recentes frequentemente tomam por base as premissas elaboradas por Bessey e adotadas por Hutchinson, as quais estabelecem **geralmente** que:

- as árvores e os arbustos são mais primitivos que as ervas;
- as plantas perenes são mais primitivas que as bianuais e anuais;
- as plantas aquáticas com flores derivam de antepassados terrestres;
- as plantas epífitas, saprófitas e parasitas são mais evoluídas que as de hábito normal;
- as Dicotyledoneae são mais primitivas que as Monocotyledoneae;
- a evolução não envolve todos os órgãos ao mesmo tempo;
- o arranjo espiralado é mais primitivo que o cíclico;
- as folhas simples são mais primitivas que as compostas;
- as flores unissexuais são mais evoluídas que as hermafroditas;
- as plantas dioicas são mais evoluídas do que as monoicas;
- a flor solitária é mais primitiva que a inflorescência;
- a polipetalia indica mais primitivismo que a gamopetalia;
- a actinomorfia é mais primitiva que a zigomorfia;
- a apocarpia é mais primitiva que a sincarpia;
- a epiginia é mais evoluída que a periginia, e esta mais que a hipoginia;
- as sementes albuminadas são mais primitivas que as exalbuminadas (embrião grande);
- os estames com anteras livres indicam maior primitivismo que os com anteras ou filetes fundidos;
- o androceu com estames numerosos é mais primitivo do que aquele com poucos (exceção: Malvaceae);
- os frutos simples são mais primitivos que os múltiplos; a cápsula antecede a baga ou a drupa.

A Taxonomia tem por objetivo tratar da individualização, classificação e nomenclatura das espécies. Os caracteres utilizados na classificação dos seres vivos são denominados de **caracteres taxonômicos** e são atributos de um indivíduo, considerados isoladamente ou comparativamente a outros caracteres de seres de espécie idêntica ou diferente. A ordenação dessas espécies de forma hierárquica, ou seja, de acordo com critérios adotados, é denominada de **classificação**. A **identificação** é o reconhecimento de uma determinada espécie como sendo idêntica a uma anteriormente classificada. Agrupamentos taxonômicos de qualquer categoria, por ex., ordem, família, tribo, gênero, espécie, são designados **táxon** (plural : taxons ou taxa). A categoria básica da hierarquia taxonômica é a **espécie**, que pode ser definida como a menor população permanentemente distinta e distinguível das demais, e cuja troca gênica é livre (entrecruzamento possível, originando descendentes férteis).

Em geral, a metodologia adotada por taxonomistas compreende:

- ⇒ **coleta de material** : os espécimes coletados, em número não inferior a 5 para evidenciar a variação populacional, devem apresentar órgãos vegetativos e reprodutivos e ser acompanhados de informações anotadas durante a coleta, como localização, frequência na área e altura dos exemplares, nome do coletor e data; e dados que são perdidos durante o processo de herborização, como cor da flor e odor característico.
- ⇒ **herborização** : os espécimes coletados são colocados entre papel e papelão, fechados em prensa e amarrados; esse material deve ser seco em estufa a 70°C ou ao sol, trocando-se diariamente o papel. Depois de dessecada, a espécie é identificada, registrada e incluída no herbário.
- ⇒ **identificação** : o material deve ser identificado até em níveis de família, gênero ou espécie, utilizando-se de chaves analíticas.
- ⇒ **descrição** : características vegetativas e reprodutivas da espécie devem ser descritas, comparando-se com outras espécies próximas.

CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA BOTÂNICA (CINB)

O **Código Internacional de Nomenclatura Botânica** estabelece critérios para a elaboração de nomes para os diferentes taxons, segundo **princípios, regras e recomendações**, atualizados a cada 4 anos, durante os Congressos Internacionais de Botânica.

Os **princípios**, totalizando 6, formam a base e estabelecem a filosofia do sistema nomenclatural :

- ◆ a nomenclatura botânica é independente da zoológica;
- ◆ a aplicação de nomes é determinada por tipos nomenclaturais;
- ◆ a nomenclatura de um grupo taxonômico baseia-se na prioridade de publicação;
- ◆ cada táxon tem apenas um nome válido;
- ◆ os nomes dos taxons são tratados como nomes latinos; e
- ◆ as regras de nomenclatura são retroativas, exceto quando claramente limitadas.

As **regras**, organizadas em artigos, têm por objetivo ordenar os nomes já existentes e orientar a elaboração de novos. Entre as mais importantes, destacam-se :

- as categorias taxonômicas são designadas pelas respectivas terminações - Divisão (-ophyta), Classe (-opsida), Subclasse (-idae), Ordem (-ales), Família (-aceae), Subfamília (-oideae), Tribo (-eae);
- o nome de uma planta é uma combinação de gênero e espécie, sem terminações fixas, devendo ser acompanhada do nome do autor e aparecendo em destaque no texto (itálico, sublinhado...);
- quando uma espécie muda de gênero, o nome do autor do basônimo (primeiro nome criado) deve ser citado entre parênteses, seguido pelo nome do autor que fez a nova combinação, por ex., *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake.

As **recomendações** tratam de aspectos menos relevantes e indicam a forma preferencial de um nome.

BIODIVERSIDADE

O estudo da biodiversidade está relacionado ao processo evolutivo das espécies a partir do aparecimento dos primeiros organismos, cerca de 3 bilhões de anos atrás. No decorrer desse tempo, muitas foram extintas ou sofreram diversificação, resultando nas espécies atuais (Tabela 1).

Tabela 1. Número aproximado de espécies descritas até o presente.

TAXONS	ESPÉCIES DESCRITAS (nº)
Vírus	1.000
Monera (bactérias)	4.760
Fungos	46.990
Algas	26.900
Briófitas	16.600
Pteridófitas	11.300
Gimnospermas	600
Dicotiledôneas	170.000
Monocotiledôneas	50.000
Protozoários	30.800
Invertebrados	989.770
(Insetos)	(751.000)
Vertebrados	43.860

Considera-se que 2/3 das espécies descritas são de clima temperado, no entanto, estimativas comprovam que a maior diversidade biológica global ocorre nos trópicos, o que demonstra como o conhecimento está defasado. Com relação a Angiospermae, 65% do total são de plantas tropicais, calculando-se que 60.000 delas se encontram no Brasil, país considerado com a flora mais rica do globo (e com grande desconhecimento da mesma).

PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE)

A divisão Pinophyta ou Gymnospermae originou-se na Era Paleozoica, no Período Devoniano Superior, há aproximadamente 350 milhões de anos (Tabela 2). Teve o seu apogeu durante a Era Mesozoica, nos Períodos Triássico e Jurássico, e praticamente sofreu extinção em massa a partir do Cretáceo, quando surgiu Angiospermae. Atualmente compreende em torno de 600 espécies, sendo que destas, 550 pertencem à classe Pinopsida (Tabela 3).

Tabela 2. Tempo geológico e aparecimento de formas de vida

ERA	PERÍODO	ÉPOCA	FORMAS DE VIDA	TEMPO (milhões de anos)
Cenozoica	Quaternário	Holoceno		presente
		Pleistoceno	homem	1,8
	Terciário	Plioceno		5
		Mioceno		24
		Oligoceno	macacos	37
		Eoceno		58
Paleoceno	baleias	65		
Mesozoica	Cretáceo	Superior		104
		Inferior	angiospermas	130
	Jurássico		gimnospermas	213
	Triássico		mamíferos	
			aves	248
			dinossauros	
Paleozoica	Permiano			286
	Carbonífero		répteis	360
	Devoniano		vertebrados, peixes	408
	Siluriano		insetos	438
	Ordoviciano			505
	Cambriano		invertebrados	590
Proterozoica	Pré-cambriano		invertebrados	2.500
			procariontes (algas azuis e bactérias)	4.600

Tabela 3. Taxons mais importantes em Pinophyta.

Subdivisão	Classe	Ordem	Família	Gênero
Cycadicae	Cycadopsida	Cycadales	Cycadaceae	<i>Cycas</i>
			Zamiaceae	<i>Zamia</i> <i>Dioon, Encephalathos</i>
Pinicae	Pinopsida	Pinales	Pinaceae	<i>Pinus</i>
			Araucariaceae	<i>Araucaria</i>
			Cupressaceae	<i>Cupressus, Thuja</i> <i>Juniperus</i>
			Taxodiaceae	<i>Taxodium</i> <i>Sequoia</i>
	Taxales	Taxaceae	<i>Taxus</i> <i>Podocarpus</i>	
	Ginkgopsida	Ginkgoales	Ginkgoaceae	<i>Ginkgo</i>
Gneticae	Gnetopsida	Gnetales	Gnetaceae	<i>Gnetum</i>
		Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra</i>
		Welwitschiales	Welwitschiaceae	<i>Welwitschia</i>

São plantas terrestres que se distribuem em climas temperados e tropicais; podem ser arbóreas, arbustivas, trepadeiras e até apresentar caule subterrâneo; e se mostram frequentemente sempre verdes devido à persistência de suas folhas. *Ginkgo biloba* é um dos poucos exemplos de caducifolia no inverno.

Essencialmente, caracterizam-se por apresentar sementes nuas, sem a proteção do ovário (que se transformaria em fruto), e traqueídes no xilema. Diferenciam-se de Pteridophyta pelo fato da semente se originar a partir do óvulo e de produzirem grãos de pólen; e de Angiospermae, por esta apresentar flor, fruto e dupla fecundação.

MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE)

Magnoliophyta ou Angiospermae tem os primeiros registros fósseis no Cretáceo Inferior, há 135 milhões de anos (Tabela 2). Constitui a divisão com maior diversidade do reino vegetal, dominando atualmente todas as latitudes e altitudes, em todas as formações vegetais terrestres, exceto pela presença das coníferas nas florestas temperadas da América do Norte e pelos líquenes e musgos nas tundras ao norte da Europa Oriental.

Apresenta hábito variado, desde ervas milimétricas (Lemnaceae), arbustos, lianas, epífitas, até árvores com mais de 100m de altura (espécies de *Eucalyptus*, Myrtaceae). Geralmente são plantas terrestres e autótrofas, embora existam aquáticas (água doce ou salgada), saprófitas e parasitas.

Esse grupo apresenta o conjunto dos caracteres reprodutivos reunidos em estrutura exclusiva - a flor - cuja evolução é um dos principais fatores que determinaram o sucesso de Magnoliophyta. Adicionalmente, caracteriza-se pela formação do ovário que encerra o óvulo; pela dupla fecundação, originando o endosperma (tecido com reserva nutricional); e pela presença de elementos de vaso no xilema e elementos de tubo crivado e células companheiras no floema.

Essa divisão compreende 2 classes, cujas características diferenciais constam da Tabela 4, denominadas Magnoliopsida (Dicotyledoneae) e Liliopsida (Monocotyledoneae). Esta última é representada por 65 famílias e cerca de 50.000 espécies, enquanto que a primeira inclui 318 famílias e aproximadamente 165.000 espécies.

Tabela 4. Principais características diferenciais entre as classes de Magnoliophyta.

CARACTERÍSTICAS	MAGNOLIOPSIDA	LILIOPSIDA
Cotilédones	2	1
Nervação foliar	reticulada	paralela
Câmbio vascular	presente	ausente
Feixes do caule	organizados	espalhados
Raiz	pivotante	fasciculada
Flor	di-, tetra- ou pentâmera	trímera
Pólen	triaperturado	monoaperturado

Magnoliopsida abrange 6 subclasses, enquanto Liliopsida constitui-se de 5, cujos tamanhos e cujas prováveis relações evolutivas estão representadas nos diagramas elaborados por Cronquist (Figuras 1 e 2).

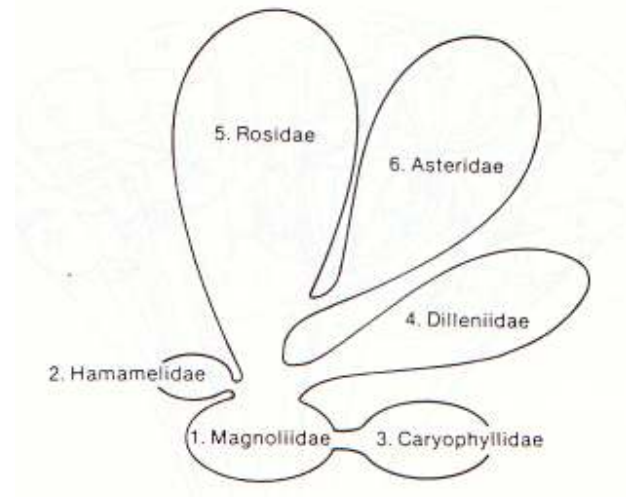


Figura 1. Subclasses de Magnoliopsida, segundo diagrama de Cronquist.

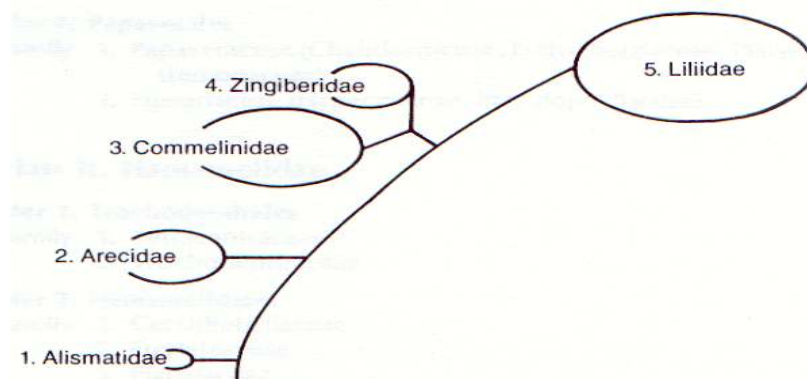


Figura 2. Subclasses de Liliopsida, segundo diagrama de Cronquist.

I MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONEAE)

Na classe Magnoliopsida, Magnoliidae constitui o grupo basal, ou seja, aquele que origina os demais, revelando maior número de caracteres plesiomorfos (primitivos). No outro extremo, encontra-se Asteridae, cujas famílias mostram os caracteres mais apomorfos (avançados - Tabela 5).

Tabela 5. Relação de caracteres plesiomorfos e apomorfos.

	Caracteres plesiomorfos (primitivos)	Caracteres apomorfos (avançados)
Plantas	tropicais lenhosas terrestres	temperadas trepadeiras, herbáceas aquáticas, parasitas
Estípulas	presentes	ausentes
Folhas	espiraladas, simples	verticiladas, compostas
Flores	hermafroditas solitárias diclamídeas actinomorfas hipóginas, períginas pétalas livres	unissexuais em inflorescências aclamídeas, monoclamídeas zigomorfas epíginas pétalas unidas
Partes florais	espiraladamente imbricadas	verticiladas
Perianto	indiferenciado	diferenciado em cálice e corola
Carpelos	muitos, livres	poucos, unidos
Estames	muitos, livres laminares	poucos, unidos diferenciados em antera, filete e conectivo
Placentação	laminar	marginal com um carpelo basal, axilar, parietal
Pólen	monoaperturado	tri ou poliaperturado

1 Subclasse MAGNOLIIDAE

Esse táxon reúne o maior conjunto de caracteres primitivos e compreende as seguintes ordens e principais famílias : Magnoliales, Laurales (Lauraceae), Piperales (Piperaceae), Aristolochiales (Aristolochiaceae), Illiciales, Nymphaeales, Papaverales (Papaveraceae) e Ranunculales (Ranunculaceae).

2 Subclasse HAMAMELIDAE

Hamamelidae constitui a menor subclasse de Magnoliophyta, compreendendo praticamente espécies arbóreas, caducifólias, cujas flores são unissexuadas e sofreram supressão da corola, às vezes do perianto, sendo reunidas em inflorescências pendentes, denominadas de amentilhos.

As ordens pertencentes a esse táxon e respectivas famílias principais são : Trochondendrales, Hamamelidales (Hamamelidaceae), Daphniphyllales, Didymelales, Eucommiales, Urticales (Ulmaceae, Moraceae, Urticaceae), Leitneriales, Juglandales (Juglandaceae), Myricales, Fagales (Fagaceae) e Casuarinales.

3 Subclasse CARYOPHYLLIDAE

Corresponde a uma subclasse com poucos representantes, predominantemente herbáceos e abrangendo 3 ordens : Plumbaginales, Polygonales (Polygonaceae) e Caryophyllales (Phytolaccaceae, Nyctaginaceae, Cactaceae, Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Caryophyllaceae).

4 Subclasse DILLENIIDAE

Esse grupo compreende aproximadamente 25.000 espécies distribuídas em 13 ordens : Dilleniales, Theales (Theaceae), Malvales (Malvaceae), Lecythidales, Nepenthales, Violales (Plassifloraceae, Caricaceae, Cucurbitaceae, Begoniaceae, Flacourtiaceae, Violaceae), Salicales (Salicaceae), Capparales (Brassicaceae = Cruciferae), Batales, Ericales (Ericaceae), Diapensales, Ebenales e Primulales (Primulaceae).

5 Subclasse ROSIDAE

Rosidae compõe a maior subclasse de Magnoliophyta, com mais de 60.000 espécies, distribuídas em 18 ordens, estas designadas como : Rosales (Crassulaceae, Rosaceae), Fabales (Caesalpiniaceae + Fabaceae + Mimosaceae = Leguminosae), Proteales, Podostemales, Haloragales, Myrtales (Myrtaceae, Melastomataceae), Rhizophorales, Cornales, Santalales, Rafflesiales, Euphorbiales (Euphorbiaceae), Celastrales (Celastraceae), Rhamnales (Rhamnaceae), Linales, Polygalales (Polygalaceae), Sapindales (Sapindaceae), Geraniales (Geraniaceae) e Apiales (Apiaceae).

6 Subclasse ASTERIDAE

Nessa subclasse estão reunidas as famílias com os caracteres mais avançados da divisão. Inclui cerca de 60.000 espécies, sendo 1/3 delas pertencente a Asteraceae, a maior família de Magnoliopsida. Compreende 11 ordens e respectivas famílias principais : Gentianales (Apocynaceae, Asclepiadaceae, Gentianaceae), Solanales (Solanaceae, Convolvulaceae), Lamiales (Lamiaceae = Labiatae, Verbenaceae), Callitrichales, Plantaginales (Plantaginaceae), Scrophulariales (Bignoniaceae, Acanthaceae, Scrophulariaceae), Campanulales (Campanulaceae, Lobeliaceae), Rubiales (Rubiaceae), Dipsacales, Calycerales e Asterales (Asteraceae = Compositae).

II LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONEAE)

A classe Liliopsida é um táxon monofilético (a partir de um ancestral comum), caracterizado por um conjunto de atributos exclusivos, tais como :

- ◆ um único cotilédone na semente;
- ◆ nervação foliar paralelinérvea;
- ◆ flores trímeras (P_{3+3} , A_{3+3} , G_3);
- ◆ raízes fasciculadas;
- ◆ pólen monossulcado ou ulcerado no pólo distal;
- ◆ distribuição atactostélica dos feixes vasculares;
- ◆ câmbio vascular ausente (consequentemente sem crescimento secundário típico);
- ◆ cristaloides proteicos nos plastídios dos elementos de tubo crivado;
- ◆ endosperma frequentemente nuclear; e
- ◆ saponinas esteroidais.

Surgiu provavelmente no término do Cretáceo Inferior, cerca de 110 milhões de anos atrás, quando alguns grupos de Magnoliopsida já haviam se diferenciado (Tabela 2). Essa classe compreende 5 subclasses, 19 ordens, 66 famílias e aproximadamente 50.000 espécies.

1 Subclasse ALISMATIDAE

Essa subclasse representa o grupo que mais reteve caracteres primitivos em Liliopsida, e compreende quase exclusivamente herbáceas aquáticas, distribuídas em 4 ordens : Alismatales (Alismataceae), Hydrocharitales (Hydrocharitaceae), Najadales e Triuridales.

2 Subclasse ARECIDAE

As espécies de Arecidae são na sua maioria plantas terrestres, arborescentes ou arbustivas, com folhas alternas, concentradas na base ou em coroa terminal, e com flores pequenas, reunidas em espádice com espata evidente. Consistem de 4 ordens : Arecales (Arecaceae = Palmae), Cyclanthales, Pandanales e Arales (Araceae); com representantes de interesses econômico e ornamental : *Euterpe* (açai, palmito), *Cocos* (coco-da-bahia), *Copernicia* (carnaúba), *Mauritia* (buriti), *Orbignia* (babaçu), *Attalea* (palmeira-piaçava), *Pistia* (alface-d'água), *Anthurium*, *Philodendron*, *Zantedeschia* (copo-de-leite), *Monstera* (costela-de-adão).

3 Subclasse COMMELINIDAE

Nessa subclasse são encontradas plantas geralmente de porte herbáceo, com folhas simples e inteiras, alternas ou em rosetas. Caracterizam-se por apresentar elementos de vaso em todos os órgãos e endosperma amiláceo. Distribuem-se em 7 ordens, a saber : Commelinales (Commelinaceae, Xyridaceae), Eriocaulales (Eriocaulaceae, família das sempre-vivas), Restionales, Juncales, Cyperales (Cyperaceae, Poaceae = Gramineae), Hydatellales e Typhales. Destacam-se nas Poaceae, importantes espécies empregadas na alimentação : *Avena* (aveia), *Bambusa* (bambu), *Hordeum* (cevada), *Oryza* (arroz), *Saccharum* (cana-de-açúcar), *Secale* (centeio), *Sorghum* (sorgo), *Triticum* (trigo), *Zea* (milho).

4 Subclasse ZINGIBERIDAE

Zingiberidae constitui-se na sua maioria de ervas terrestres ou epífitas, com flores trímeras e gineceu tricarpelar. Compreende 2 ordens, Bromeliales e Zingiberales. A primeira é composta apenas da família Bromeliaceae, da qual fazem parte gêneros como, *Ananas* (abacaxi), *Bromelia*, *Tillandsia* (barba-de-velho). Pertencendo as Zingiberales, destacam-se : Cannaceae, Marantaceae, Musaceae, Strelitziaceae e Zingiberaceae.

5 Subclasse LILIIDAE

As ordens Liliales e Orchidales estão compreendidas em Liliidae, sendo que na primeira se encontram Liliaceae, Iridaceae, Agavaceae, Aloaceae, Dioscoreaceae, Smilacaceae, Velloziaceae, entre outras. A maior família das Liliopsida é Orchidaceae, uma das 4 famílias pertencentes a Orchidales.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BARROSO, G.M. Sistemática de angiospermas do Brasil. Viçosa: Imprensa Universitária UFV, 1986-91. 3v.

CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University, 1981.

CRONQUIST, A. The evolution and classification of flowering plants. New York: New York Botanical Garden, 1988.

FERRI, M.G.; MENEZES, N.L.; MONTEIRO, W.R. Glossário ilustrado de Botânica. São Paulo: Nobel, 1981.

JOLY, A.B. Botânica : introdução à taxonomia vegetal. 12.ed. São Paulo: Nacional, 1998.

JUDD, W.S.; STEVENS, P.F.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A. Plant systematics. Sunderland: Sinauer, 1999.

LAWRENCE, G.H.M. Taxonomia das plantas vasculares. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1977. 2 v.

TAKHTAJAN, A. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). Bot.Rev., Bronx, v. 46, n. 3, p. 225-359, 1980.

WILSON, E.O. The current state of biological diversity. In: WILSON, E.O.& PETER, F.M. Biodiversity. Washington: National Academy, 1988.