

**NOTAS DE MORFOLOGIA
EXTERNA DE PLANTAS
VASCULARES**

Ana Séneca
Porto 2001

I - Raíz

Orgão de suporte da planta e absorção, do ponto de vista morfológico podem distinguir-se:

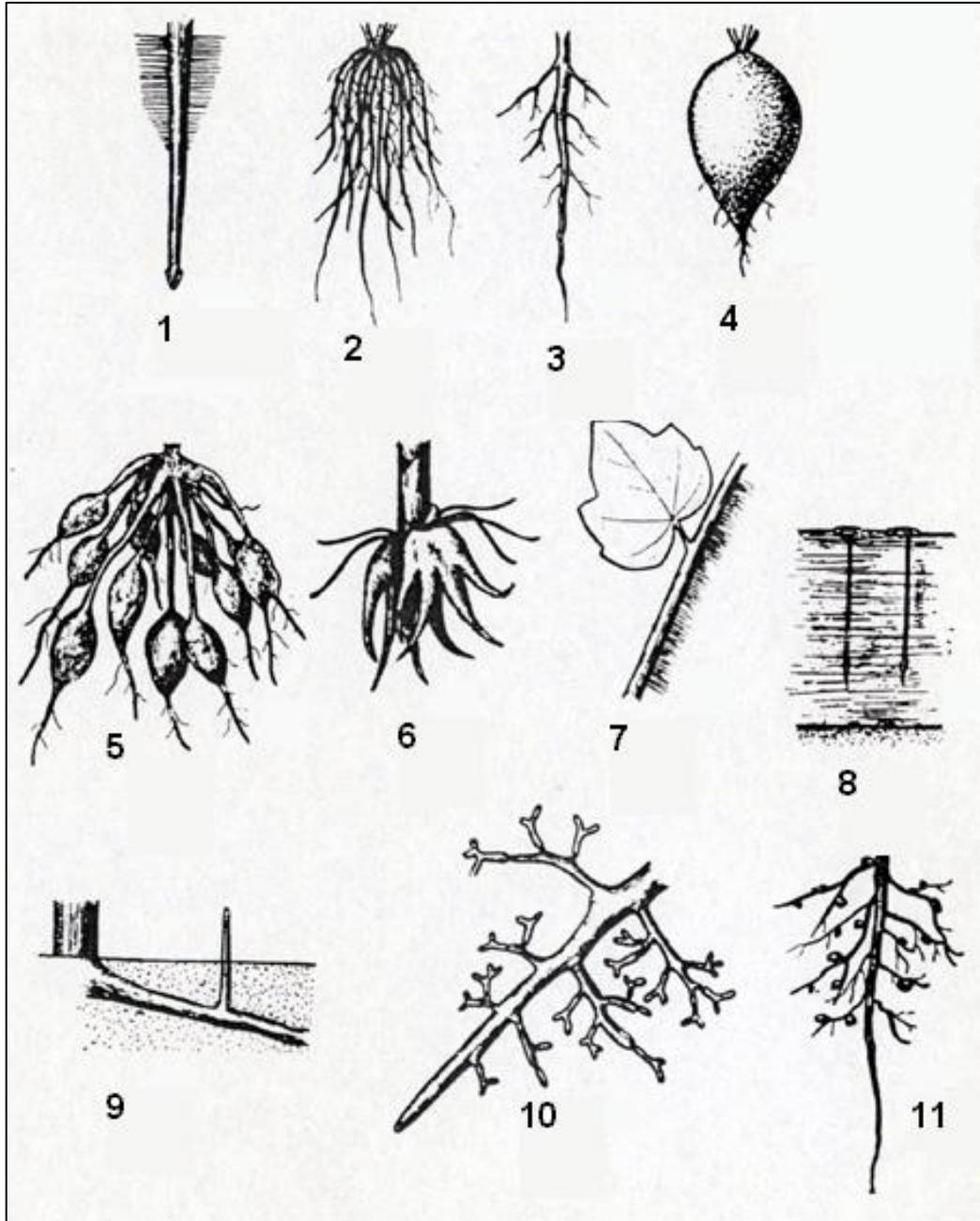


Fig. I – 1-raíz com coifa e pelos radiculares; 2 – raíz fasciculada; 3 – raíz apumada; 4 – raíz tuberoso-apumada; 5 – raíz tuberosa fasciculada; 6 – raíz tuberoso-fasciada de orquídea; 7 - raízes aéreas de hera; 8 – raízes aquáticas; 9 – pneumatóforo; 10 – raíz coralóide (simbiose com micorrizas ou cianobactérias; 11 – raíz com nódulos (simbiose com micorrizas). (adaptado de Vasconcelos, 1969)

II - CAULE

Originado a partir do caulículo do embrião, o caule tem como funções: dar às folhas posição favorável para as funções que estas desempenham; estabelecer comunicação entre raiz e folhas; local de circulação de água e sais minerais e hidratos de carbono.

Constituído por nós e entrenós.

Podem ser : aéreos, aquáticos ou subterrâneos.

Porte:



Fig. II – Porte de planta jovem: **1**- erecto; **2** – suberecto, cresce fazendo um ângulo superior a 45° com o solo; **3** – subprostrado - cresce fazendo um ângulo inferior a 45° com o solo; **4** – prostrado – cresce alongado-se sobre o solo.

Porte de planta adulta:

Prostrado - podendo ser radicante (Fig. IV)

Ascendente - se primeiro prostrado e depois se aproxima da vertical (eg. **geniculado**) (Fig. III)

Difuso – muito ramificado desde a base em todas as direcções

Decumbente - se primeiro cresce erecto e depois se aproxima do solo

Trepador – toma diversas direcções consoante os suportes que encontra (eg. **volúvel**)



Fig. III _ Caule geniculado de gramínea

Principais tipos de caules

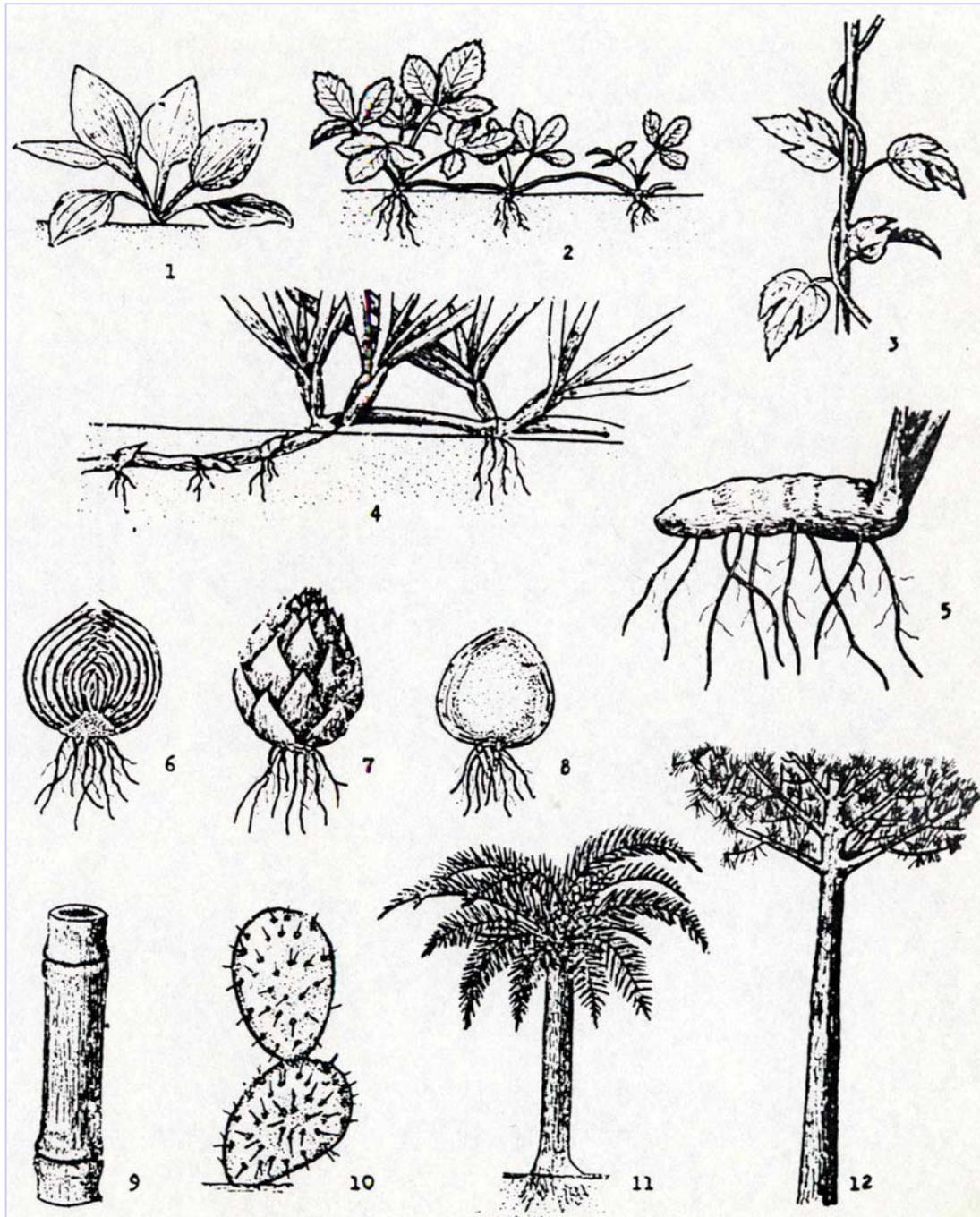


Fig. IV – 1 – Planta acaule; 2 – Caule estolhoso, prostrado; 3 – Caule volúvel; 4 – Caule estolhoso – rizomatoso; 5 – rizoma; 6 – Corte de bolbo tunicado; 7 – Bolbo escamoso; 8 – Bolbo sólido; 9 – Colmo; 10 – Caule espalmado de cacto; 11 – espique de palmeira; 12 – tronco lenhoso

Rizoma – caule subterrâneo que cresce na horizontal ou obliquamente coberto de folhas escamiformes e provido de raízes. (Fig. IV)

Tubérculo – Caule volumoso, órgão de reserva, desprovido de raízes (eg. batata)

Estolho – caule prostrado ratejante que enraíza nos nós (Fig. IV)

Bolbo – Caule subterrâneo curto revestido de folhas escamiformes, as mais internas das quais são de reserva: tunicados, escamiformes ou sólidos (Fig. IV)

Escapo ou **hástea** – Caule florífero próprio de plantas que durante parte do ciclo são acaules (Fig. IV)

Colmo – caule de nós bem marcados que internamente correspondem a tabiques, com os entrenós revestidos pela bainha das folhas; pode ou não ser oco. (Fig. IV)

Espique – Caule cilíndrico coroado por um tufo de folhas que só engrossa enquanto jovem e mantém o mesmo diâmetro durante o crescimento em altura (Fig. IV)

Tronco – Caule cônico lenhoso que engrossa com a idade, sem ramificações na parte basal (Fig. IV)

Sarmento – caule flexível lenhoso alongado próprio de plantas trepadoras como a videira

Ramificação

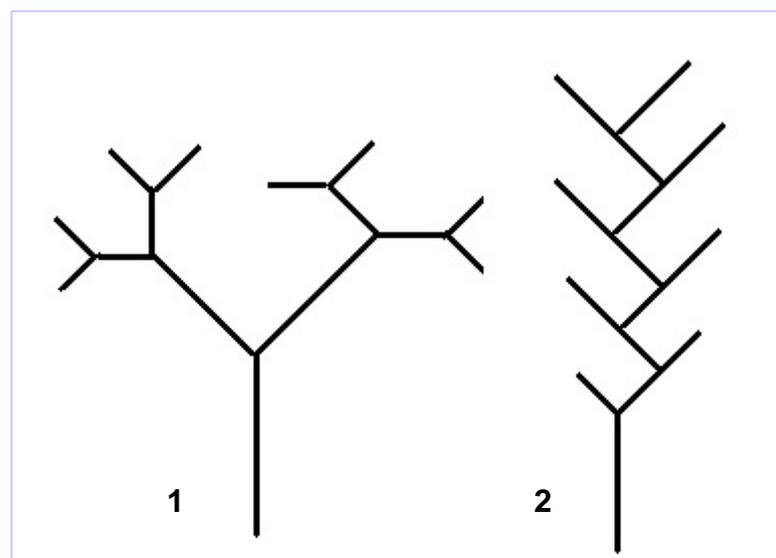


Fig. V - Tipos de ramificação: 1 – dicotômica; 2 - simpodial

Adaptações e modificações do caule

- Adaptações destinadas à propagação e à acumulação de reservas: estolhos, rizomas, tubérculos e bolbos
- Gavinhas caulinares – adaptação que permite às plantas crescer sobre suportes
- Espinhos – adaptação à secura (xeromorfia)
- Filocládios – ramos curtos achatados em forma de folha que cumprem as respectivas funções nos casos em que estas são de reduzidas dimensões
- Braquiblastos – ramos curtos diferenciados apenas para a inserção de folhas ou flores e não para o alongamento da planta
- Eixos florais – escapos ou hásteas
- Eixo das inflorescências

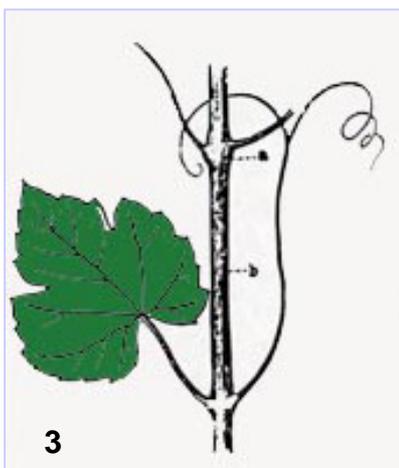
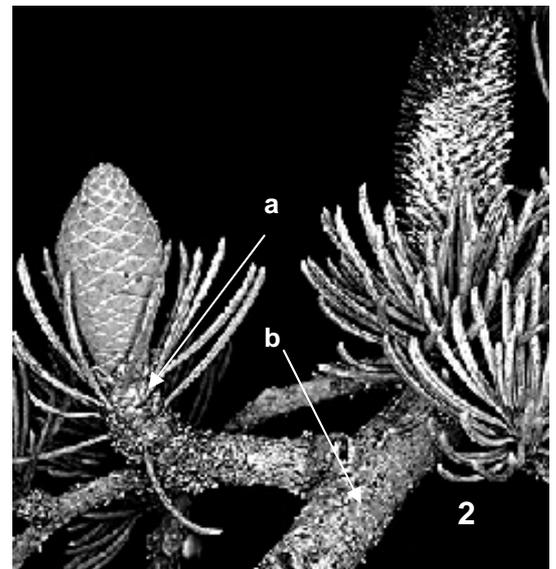
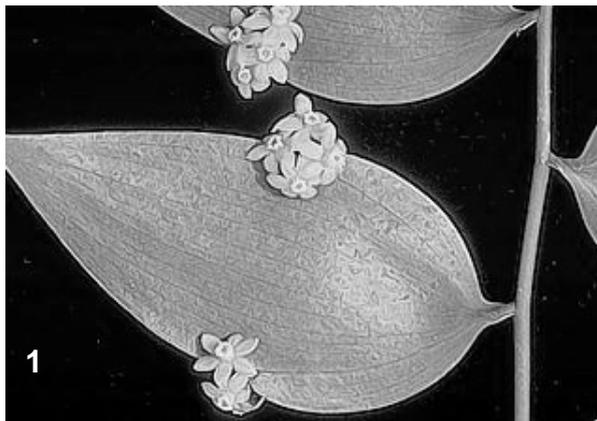


Fig. VI – Modificações de acule: 1 – filocládios; 2 – braquiblastos (a) e macroblastos (b); 3 – gavinhas; 4 - espinhos

III - FOLHA

Orgão de assimilação e transpiração. As folhas primordiais originam-se directamente a partir do embrião, as outras a partir de gomos foliares diferenciados sobre os caules.

Localização:

- Aéreas
- Aquáticas (flutuantes ou submersas)
- Subterrâneas

Constituição

Uma folha completa encontra-se esquematizada na Fig. VI. Nalguns casos a folha é incompleta, podendo estar reduzida à bainha, como nalgumas gramíneas, ou ao pecíolo, caso em que toma o nome de **filódio**. Mais frequentemente, quando incompleta, a folha está reduzida ao limbo e diz-se **rente** ou **séssil**.

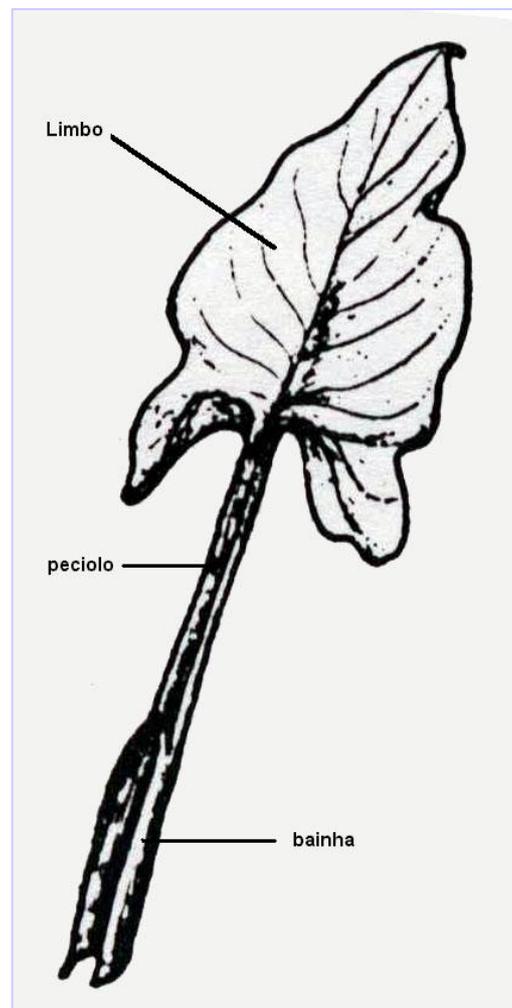


Fig. VII – Constituição de uma folha completa

Inserção

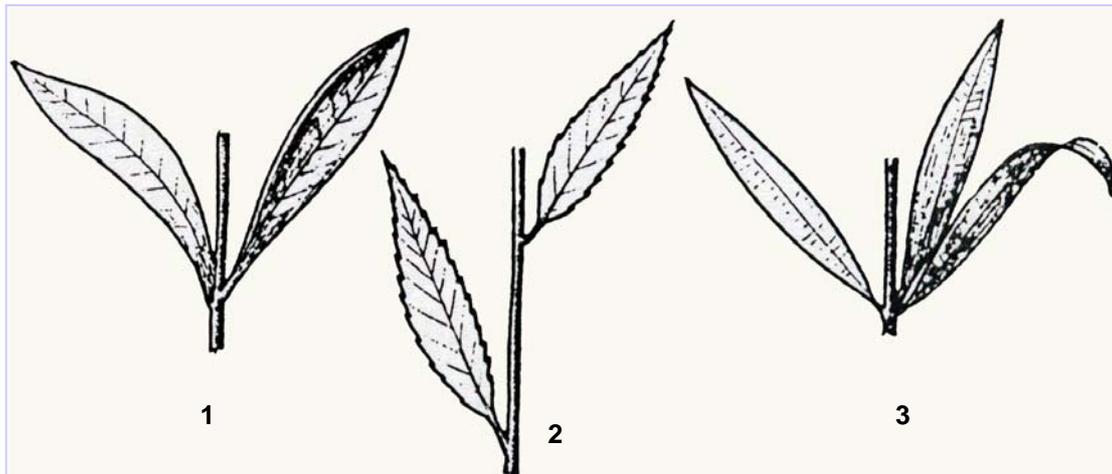


Fig. VIII – Inserção das folhas: 1 – Oposta; 2 – Alternada; 3 - Verticilada

Divisão do limbo

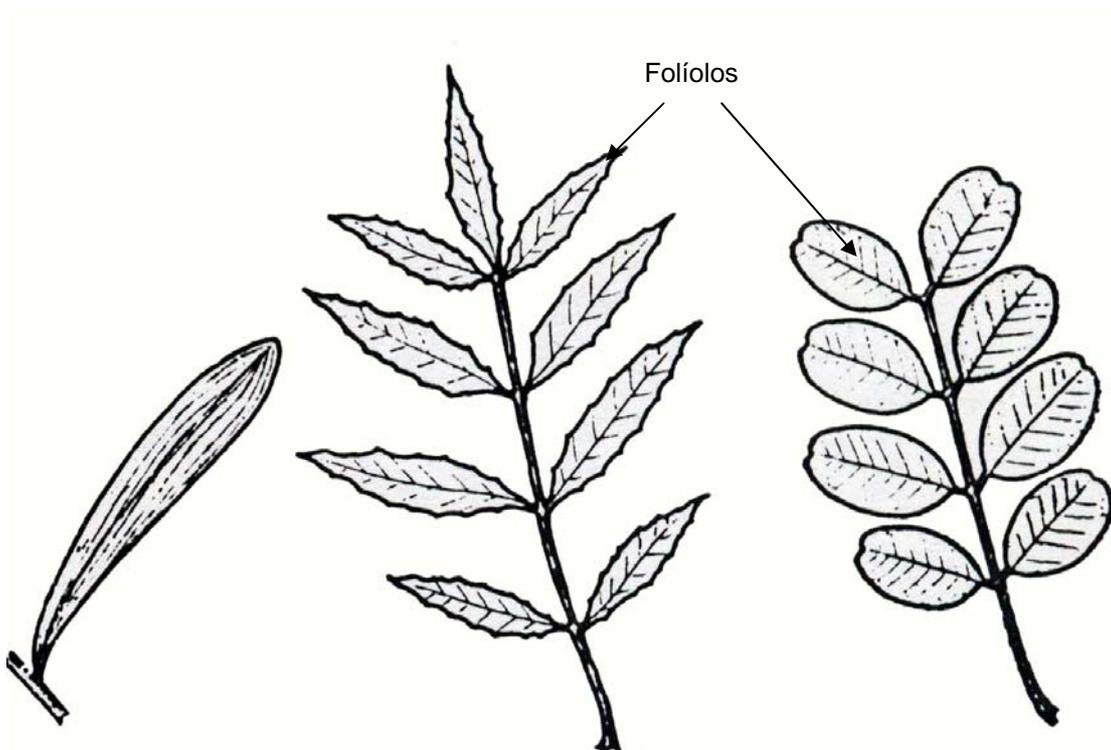


Fig. IX – Divisão do limbo: 1 – folha inteira; 2 – folha imparipinulada; 3 – folha composta paripinulada

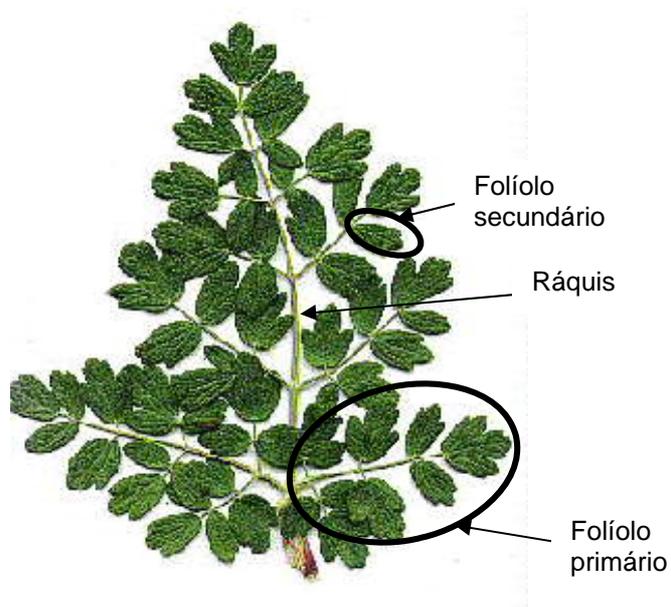


Fig. X – Folha recomposta imparipinulada



Fig. XI – Folha trifoliada

Forma Geral do Limbo

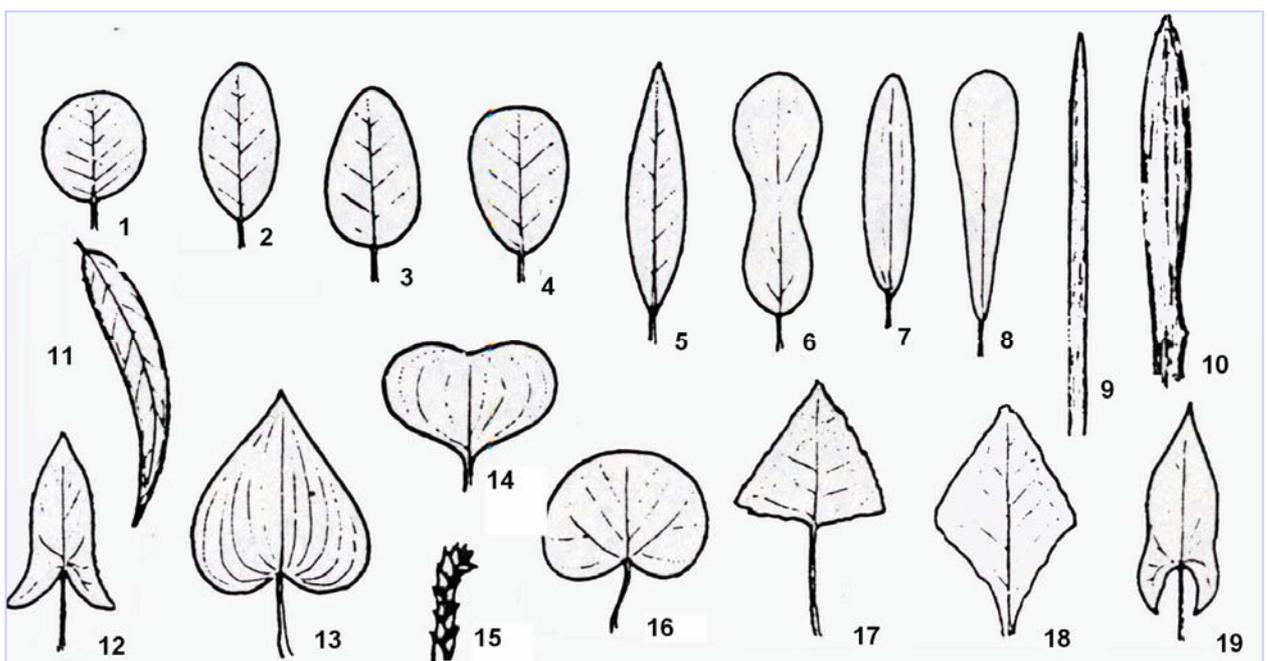


Fig. XII. Forma geral do limbo: 1 – arredondada; 2 - elíptica; 3 – ovada; 4 – obovada; 5 – lanceolada; 6 – violina; 7 – oblonga; 8 – espatulada; 9 – linear; 10 – ensiforme; 11 – falciforme; 12 – alabardina; 13 – cordiforme; 15 – escamiformes; 16 – reniforme; 17 – deltóide; 18 – romboidal; 19 – sagitada. (Adaptado de Vasconcelos, 1969).

A Fig. XII aponta apenas as formas mais comuns. De notar que os nomes atribuídos às diferentes formas se aproximam ou de figuras geométricas conhecidas ou de formas de objectos conhecidos. Contudo, estas formas encontram-se definidas por diversos autores de acordo com a razão comprimento largura do limbo bem como com a localização da sua maior largura (Ref.)

Forma do ápice e da base do limbo

Outros caracteres importantes referem-se à forma do ápice e da base do limbo, junto ao ponto de inserção do pecíolo (Fig. XIII).

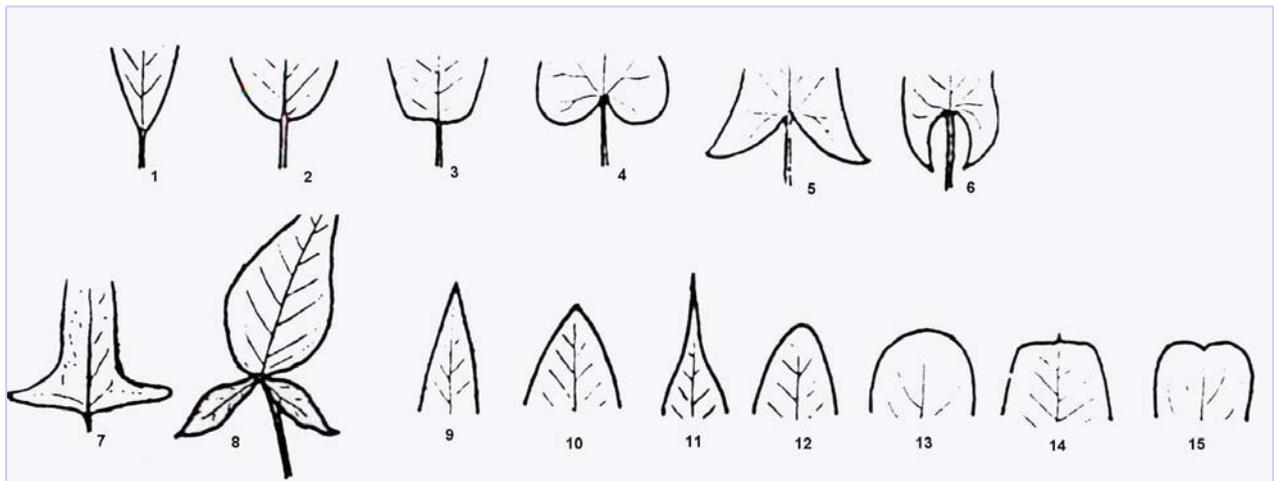


Fig. XIII – Forma da base do limbo: 1 – acunheada; 2 – arredondada; 3- truncada; 4 – auriculado - cordiforme; 5 – auriculado - alabardina; 6 – auriculado – sagitada; 7 – hastada; 8 – com aurículas estipuliformes. Forma do vértice do limbo: 9 – acuminado; 10 – agudo; 11 – assovelado; 12 – obtusado; 13– arredondado; 14 – truncado e mucronado; 15 – chanfrado ou emarginado. (Adaptado de Vasconcelos, 1969).

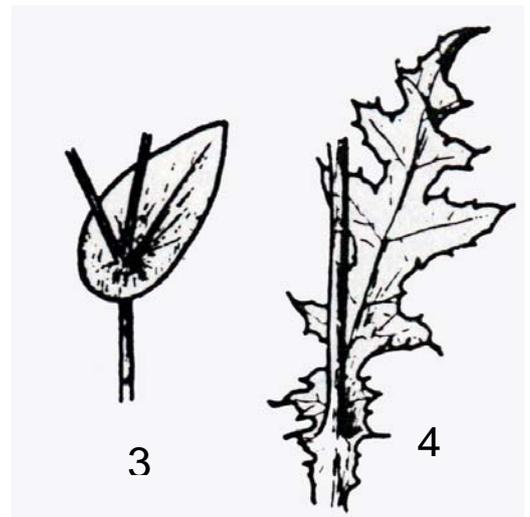
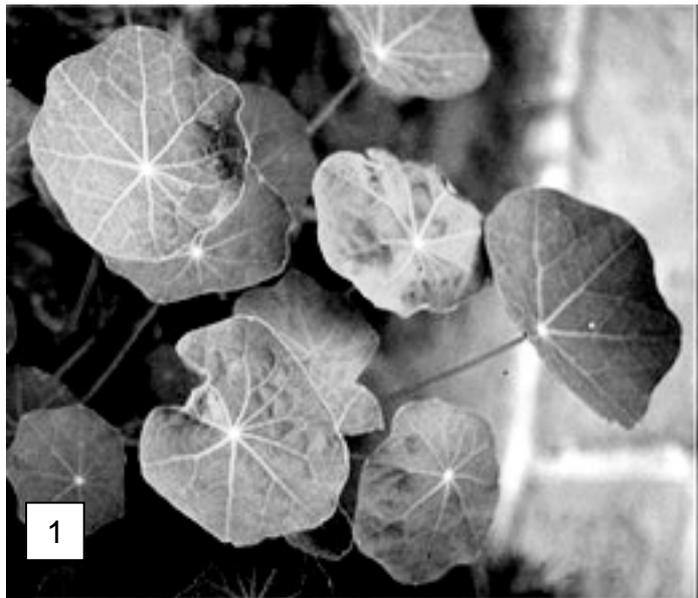


Fig. XIV – Outras formas da base do limbo: 1 – peltada; 2 – adunada; 3 – perfoliada; 4 - decorrente

Nervação

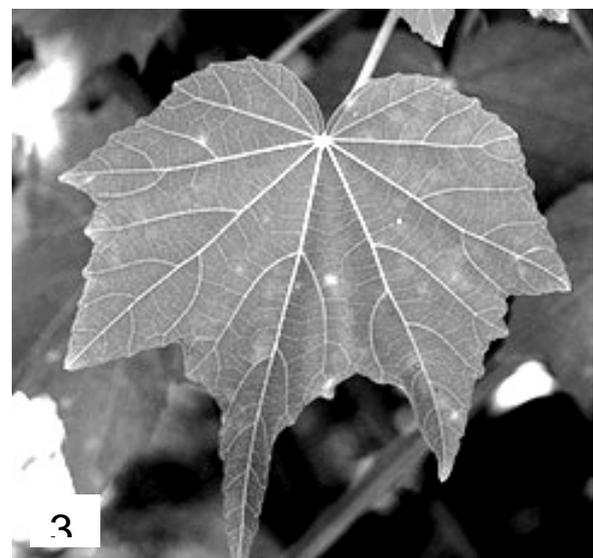


Fig. XV – Venação – 1 – peninérvea; 2 – paralelinérvea; 3 - palminérvea

Recorte do limbo

Quanto ao recorte pode distinguir-se aquele que afecta apenas a margem do limbo, normalmente pequenos recortes – **recorte marginal** - e o recorte que afecta uma percentagem apreciável do limbo - **recorte profundo**. Uma margem não recortada é característica das folhas inteiras. Folhas de limbo com recorte profundo podem ou não possuir, adicionalmente, recorte marginal.

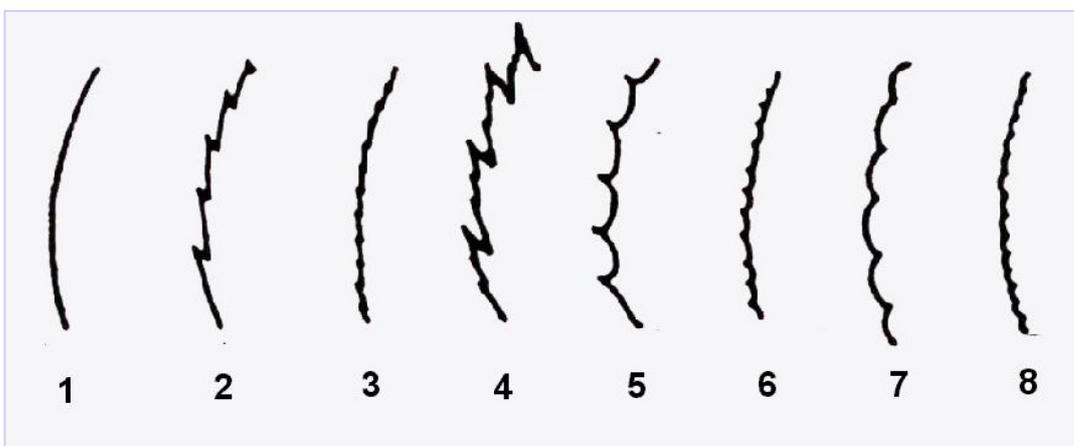


Fig. XVI – Recorte marginal: 1 – inteira; 2 - serrada; 3 – serrilhada; 4 – duplamente serrada; 5 – dentada; 6 – denticulada; 7 – crenada; 8 - crenulada

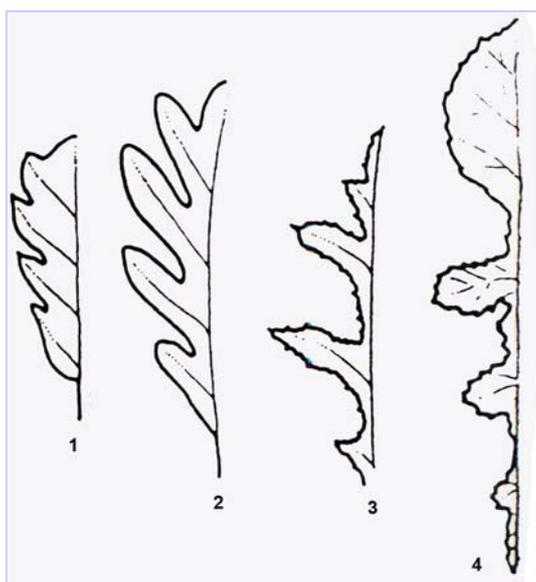


Fig. XVII – Recorte profundo 1 – lobada; 2 – fendida; 3 – partida; 4 - penatissecta



Fig. XVIII – Folha palmatilobada

Folhas lobadas – folhas cujo recorte não ultrapassa metade da maior largura do limbo até à nervura; Folha fendida – recorte até à metade da maior largura do limbo até à nervura; Folha partida – recorte que ultrapassa metade da maior largura do limbo; Folha secta – o recorte é tão profundo que as diversas porções do limbo ficam apenas ligadas pela nervura.

Indumento

Compreende todos os apêndices que reveste a epiderme foliar e, por vezes, também o caule (Ex: pêlos, glândulas, pêlos glandulares, papilas e escamas). Quando falta os órgãos dizem-se **glabros**. Quando apresentam poucos pêlos ou que os perdem rapidamente os órgãos dizem-se **glabrescentes**.

Existe toda uma série de termos que designam o tipo de indumento, referindo se o indumento é constituído por pêlos (longos ou curtos) ou por outras estruturas: glândulas, papilas, verrugas, entre outras.

A existência de um indumento pode ser indicação importante sobre o habitat que a planta ocupa e é, para além disso, um caracter taxonómico de relevo. O conhecimento das diferentes designações do indumento adquire-se com a prática do manuseamento de chaves dicotómicas com respectivos glossários de termos.

Termos mais vulgarmente utilizados:

Piloso – com pêlos compridos, delgados, rectos e patentes

Viloso - com pêlos compridos, macios, mais ou menos levantados, por vezes sinuosos

Hirsuto - com pêlos compridos, felxíveis e dentosos

Híspido - com pêlos compridos, rígidos mais ou menos afastados

Tomentoso - com pêlos compridos, deitados, enleados uns nos outros, enfeltrados, que só à lente se distinguem

Pubescente - com pêlos curtos, pouco densos e moles

Puberulento - com pêlos curtíssimos e pouco densos

Lanuginoso - com pêlos curtos, crespos e macios



Fig. IX– Acúleos de roseira

Devem ainda considerar-se outras emergências, para além de glândulas, papilas e verrugas:

Acúleos – formações do tecido cortical, terminados em ponta aguda, fáceis de arrancar.

Quando não existem acúleos a planta diz-se **inermes**.

Adaptações e modificações



Fig. XX – Modificações e apêndices: espinhos de *Opuntia*; 2 – folhas com estípulas ligadas ao pecíolo; 3 – folhas modificadas em gavinhas

INFLORESCÊNCIAS

Entende-se por inflorescência a disposição das flores no eixo floral. Podem ser:

- Solitárias – só uma flôr na extremidade do pedúnculo
- Grupadas – várias flores dispostas ao longo do eixo da inflorescência

Quanto à localização:

- Axilares
- Terminais

Se o pedúnculo da inflorescência fôr muito reduzido dizem-se rentes ou sésseis.

Quanto ao sexo:

- Unissexuais (femininas ou masculinas)
- Hermafroditas
- Heterogâmicas (parte das flores são hermafroditas e outra parte unissexuais ou neutras)

Quando muito jovens podem estar protegidas por brácteas (folhas modificadas, por vezes muito diferentes das folhas assimiladoras).

Tipos de inflorescências

Definidas ou cimeiras – o eixo termina por uma flôr que é a primeira a abrir. As flores abrem do centro para a periferia ou do cimo para a base da inflorescência. (Fig. XXI)

Indefinidas – o eixo pode ou não existir. Quando existe e tem uma flôr terminal, esta é a última a abrir. As flores abrem da periferia para o centro ou da base para o cimo. (Fig. XXII)

Inflorescências definidas:

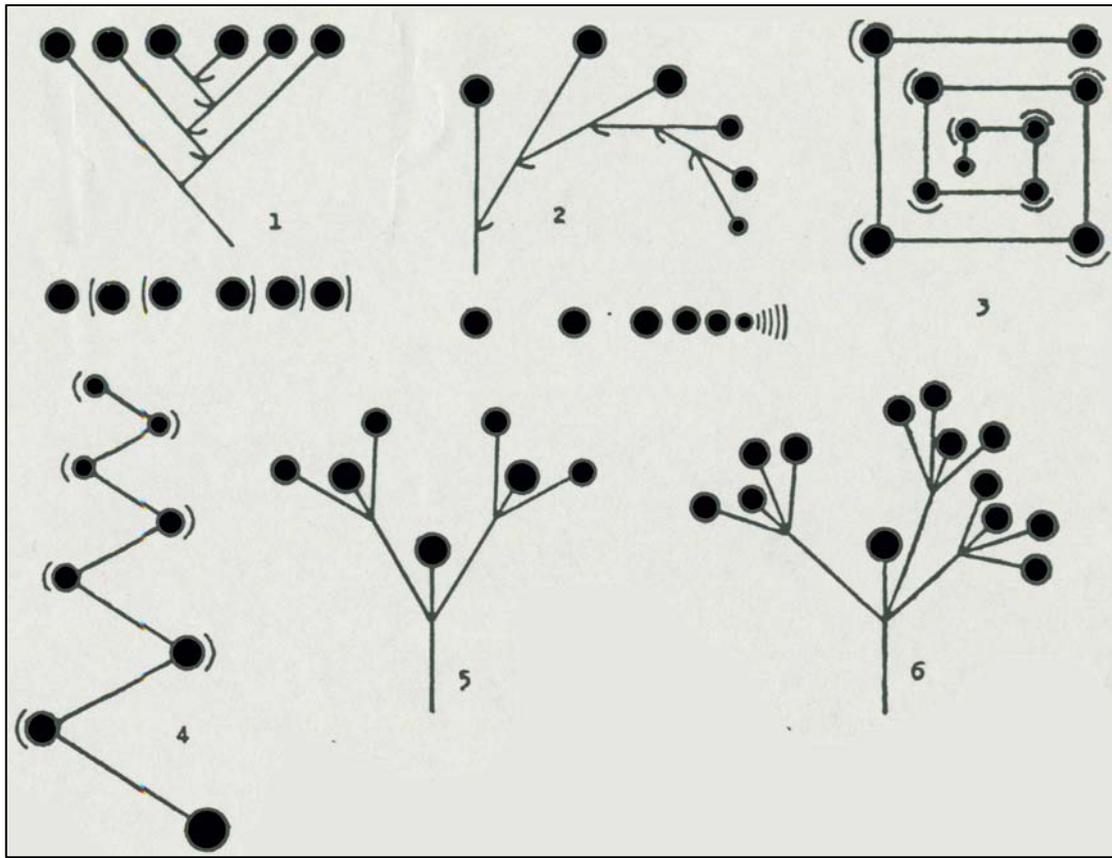


Fig. XXI – Inflorescências definidas: 1 – monocásio flabeliforme; 2 – monocásio falciforme; 3 – monocásio helicóide (projecção horizontal); 4 – monocásio escorpióide (projecção horizontal); 5 – dicásio; 6 – pleiocásio (Adaptado de Vasconcelos, 1969)

Considera-se um eixo principal, que está no prolongamento do pedúnculo. Se desse eixo parte um só, dois ou mais eixos secundários, as inflorescências designam-se, respectivamente, **uníparas**, **bíparas** e **multíparas**.

Uníparas ou **monocásios** – helióides e escorpióides; falciformes, se os eixos estão todos para o mesmo lado ou flabeliformes, se os eixos ficam todos no mesmo plano e as flores todas à mesma altura.

Bíparas ou **dicásios**: simétricas, assimétricas ou formadas por inflorescências uníparas

Multíparas ou **pleiocásios**– possuem vários eixos substituindo o eixo central

Outros tipos de inflorescências definidas:

Glomérulos - eixos muito curtos e flores aglomeradas

Verticilastros – inflorescências contráidas, de eixos curtos, dispostas na axila de duas folhas ou brácteas opostas

Cíato – formado por flôr feminina nua, pediculada rodeada de várias masculinas e todo o conjunto num involúcro caliciforme provido de 4 a 5 glândulas transversais

Inflorescências indefinidas:

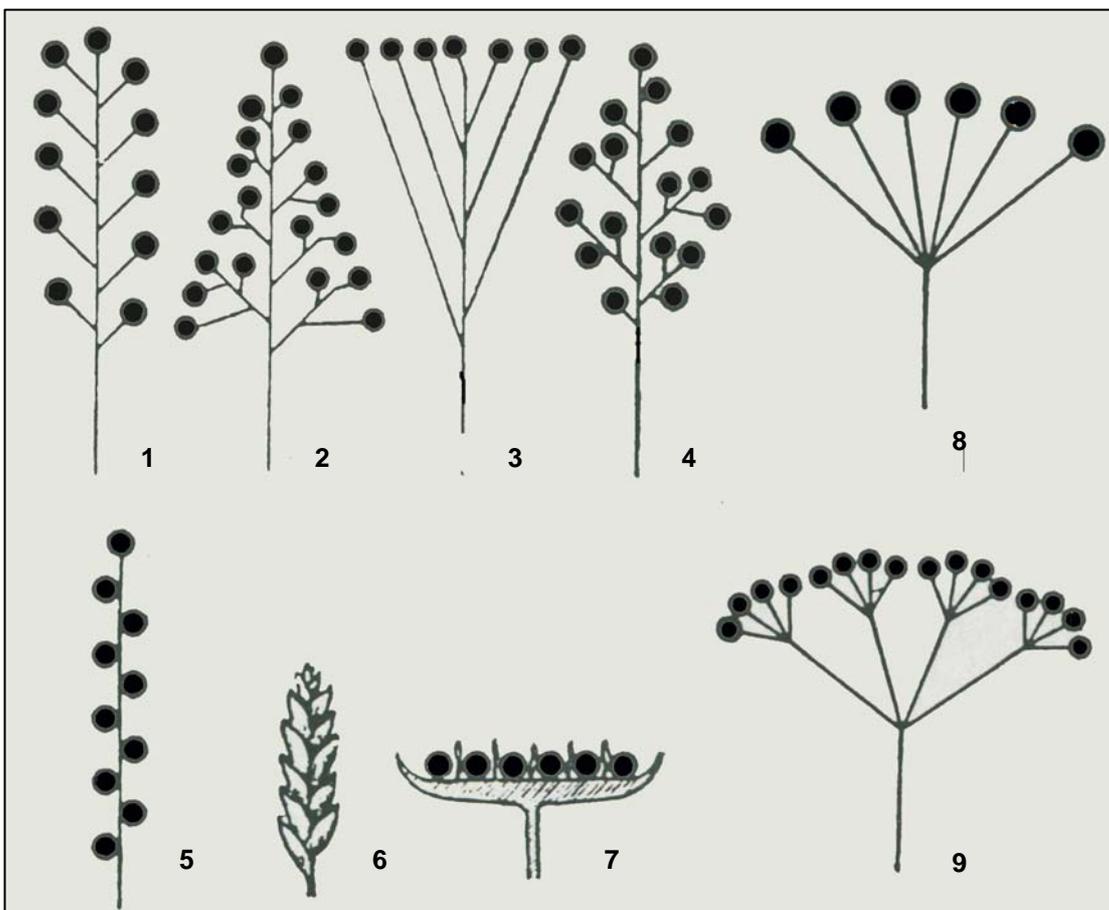


Fig. XXII – Inflorescências indefinidas: 1 – rácimo ou rácemo; 2 – panícula; 3 – corimbo; 4 – tirso; 5 – espiga; 6 – espigueta; 7 – capítulo; 8 – umbela simples; 9 – umbela composta

Os tipos fundamentais são: o rácimo, a espiga, a umbela e o capítulo.

Rácimo – formado por um eixo no qual se inserem as flores alternadamente, podendo ou não possuir brácteas;

Panícula – rácimo composto;

Corimbo – rábemo ou panícula com os eixos da base mais compridos que os do ápice da inflorescência, ficando as flores mais ou menos todas à mesma altura;

Tirso – panícula em que os eixos a meio da inflorescência são os mais compridos

Panículas e tirsos podem ter as ramificações todas para o mesmo lado e designam-se, neste caso unilaterais.

Espiga – formada por um eixo no qual se dispõem as flores alternadamente, que neste caso são sésseis.

Espádice – caso especial de espiga, de eixo carnudo e flores unissexuais, as masculinas e femininas no mesmo eixo, protegida externamente por uma bráctea de nominada espata .

Espigueta – pequena espiga, elemento constitutivo de várias inflorescências compostas: as flores inserem-se na axila de brácteas, denominadas glumas, ou estas glumas ocorrem apenas na base da espigueta a as flores, por sua vez estraem envolvidas por, habitualmente, duas glumelas. As espiguetas podem ser constituídas por uma ou mais flores.

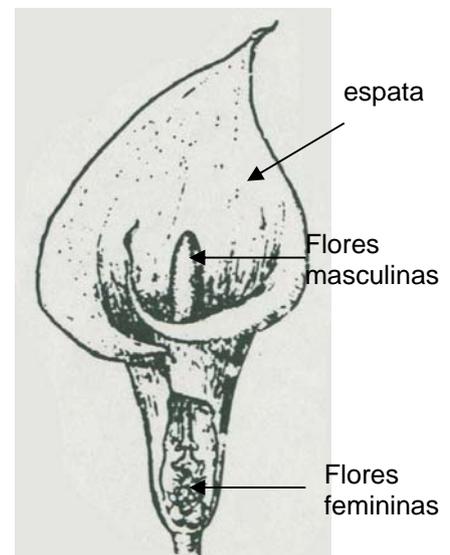


Fig. XXIII – Espádice de *Arum*

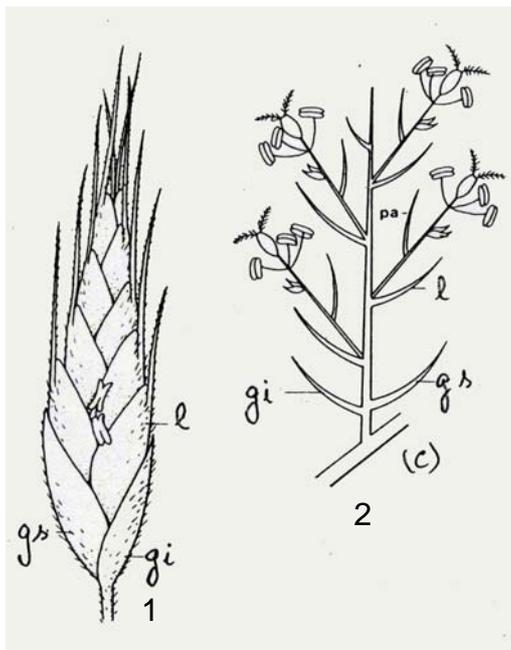


Fig. XXIV – 1 – espigueta; 2 – espigueta expandida; gs – gluma superior; gi – gluma inferior; l – lemna ou glumela inferior; pa – pálea ou glumela superior .

Amentilho ou **amento** – Caso particular de uma espiga ou racemo espiciforme com flores de um só sexo (Fig. XXV)

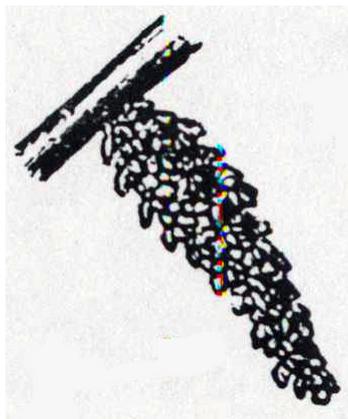


Fig. XXV - Amentilho

Umbela – inflorescência em que os pedunculos das flores partem de um só ponto do eixo. Podem ser simples ou compostas de pequenas umbélulas. Aos pedicelos das flores de uma umbela denomina-se raios. (Fig. XXII).

Capítulo – Nesta inflorescência o pedúnculo dilata-se no ápice de modo a formar um receptáculo mais ou menos horizontal onde se inserem as flores que são rentes. Este receptáculo está vulgarmente coberto de brácteas denominadas as brácteas do involúcro.

brácteas denominadas as brácteas do involúcro.

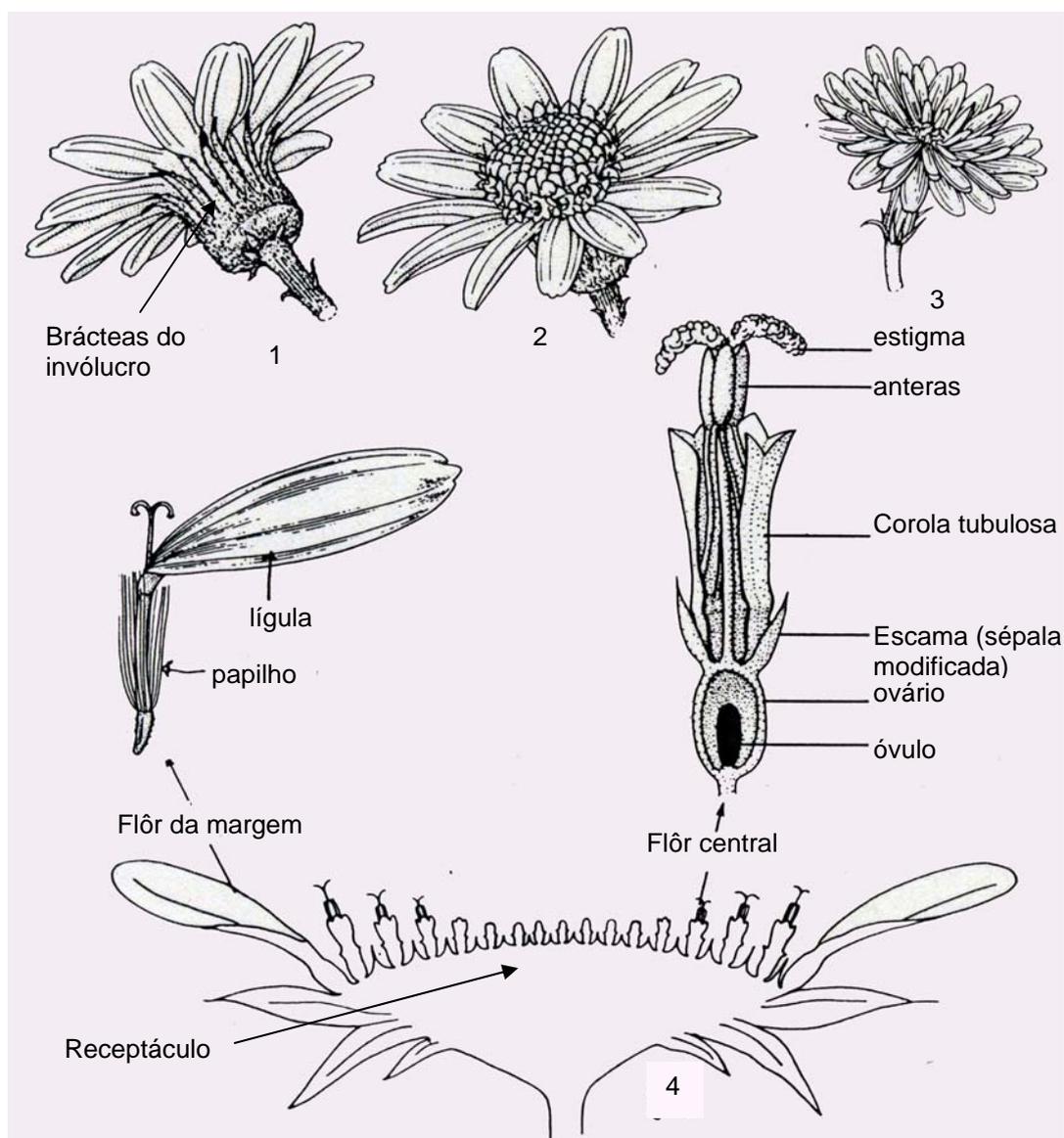


Fig. XXVI – Inflorescências indefinidas – capítulo: 1 , 2 – capítulo heterogâmico; 3 – capítulo isogâmico ligulado; 4 – secção longitudinal de um capítulo heterogâmico

Os capítulos podem ter homo ou heterogâmicos consoante as flores que os compõem têm as corolas todas do mesmo tipo (tubulosas ou liguladas) ou têm as flores da margem com um tipo de corola (geralmente ligulada) e as centrais ou do disco com corolas geralmente tubulosas. (Fig. XXVI).

Flôr

Flôr é um termo que está associado às estruturas reprodutoras das Angiospérmicas. Pode ser considerada com um braquiblasto que suporta órgãos de natureza foliar modificados com funções na reprodução sexuada, os esporófilos, protegidos quando jovens por órgãos com a mesma natureza, mas estéreis (Weberling, 1989).

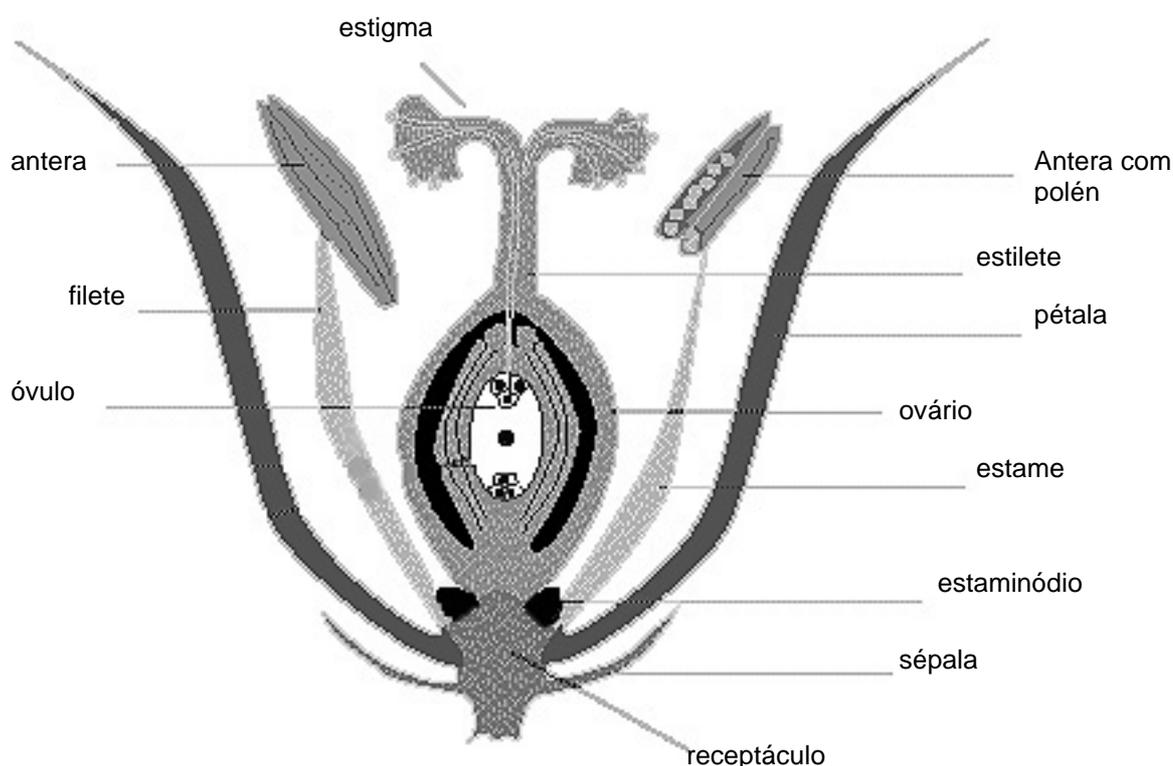


Fig. XXVII – Esquema de uma flôr completa

Os órgãos estéreis de protecção constituem o perianto:

Perianto duplo (heteroclamídeo) em que há diferenciação clara de dois verticilos de protecção, o mais externo constituído pelas sépalas que formam o cálice e o mais interno constituído pelas pétalas, que formam a corola.

Perianto simples/duplo ou perigónio (homoclamídeo) – órgãos mais ou menos semelhantes (tépalas) dispostos num ou mais verticilos de natureza petalóide

(côr e textura semelhantes a pétalas) ou de natureza sepalóide (côr e tectura semelhantes a sépalas).

Androceu – conjunto dos microesporófilos ou estames (filete e antera)

Gineceu ou **Pistilo** – conjunto dos macroesporófilos ou carpelos (ovário, estilete e estigma) (Fig. XXVII).

Receptáculo

De acordo com a forma do receptáculo as flores podem ser (Fig. XXVIII):

Perigínicas – estames e involúcro floral ligados lateralmente ao ovário (B, C)

Hipogínicas, ovário súpero - segmentos do perianto ou perigónio inseridos com os estames abaixo do gineceu (A); quando o receptáculo em forma de taça rodeia o gineceu, as estruturas por ele suportadas dizem-se perigínicas; o androceu fica, tal como os segmentos do perianto ou perigónio nos bordos dessa taça, o ovário diz-se ainda súpero. (B)

Epigínicas, ovário ínfero – quando o eixo floral se estende acima da região de inserção dos carpelos de modo que o gineceu fica incluído e unido aos tecidos do receptáculo deixando livres, na parte superior os estiletos com involúcro floral e estames inseridos na margem do receptáculo (D).

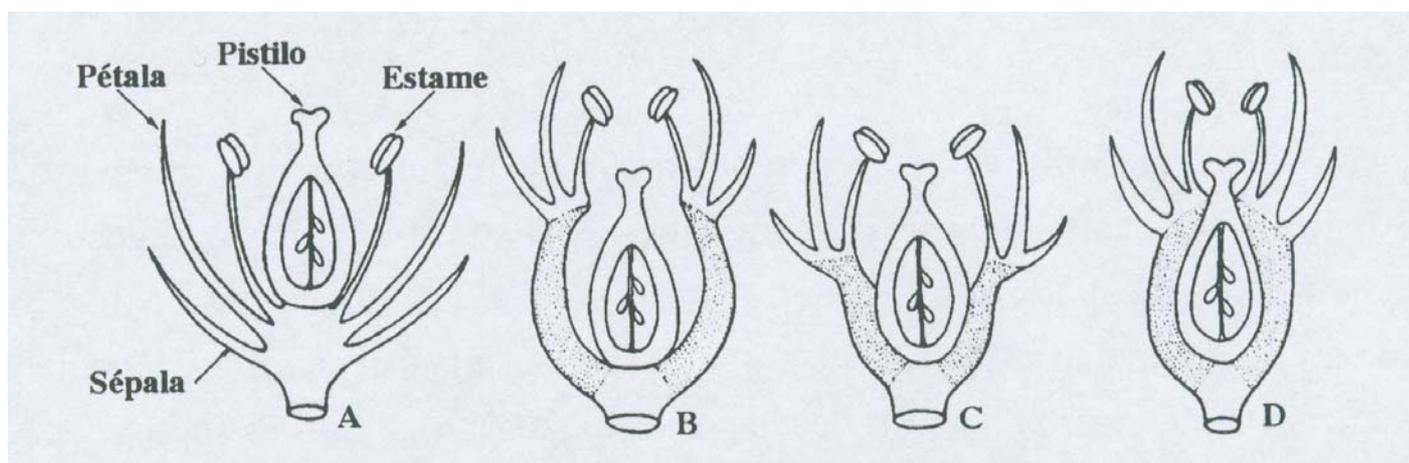


Fig. XXVIII – Estrutura do receptáculo e posição do ovário: A – ovário súpero, flôr hipogínica; B – ovário súpero, flôr perigínica; C – ovário semi-ínfero, flôr perigínica; D – ovário ínfero, flôr epigínica (Gifford & Foster, 1989)

O receptáculo pode ainda originar as seguintes estruturas:

Hipanto – receptáculo em forma de taça, rodeando o gineceu, com o involúcro floral e os estames nos bordos (Fig. XXVIII, B)

Carpóforo – receptáculo prolongado ao centro num pequeno eixo que suporta os carpelos (Fig. XXIX – I)

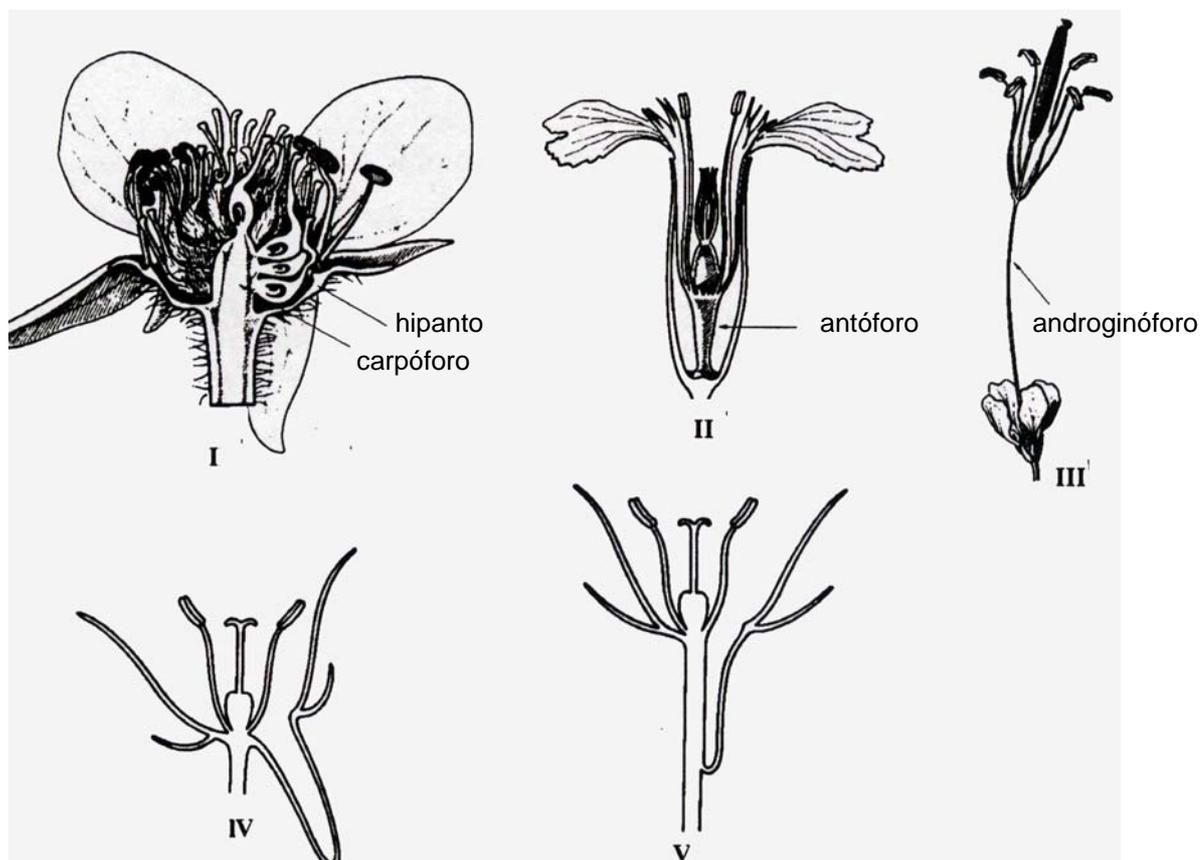


Fig. XXIX – Diferentes formas e estruturas do receptáculo I – flôr com hipanto e carpóforo; II – antóforo; III – androginóforo; IV – flôr com receptáculo em forma de esporão; V – flôr com esporão receptacular interno (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

Antóforo – alongamento do receptáculo entre os dois verticilos do involúcro floral (Fig. XXIX – II).

Androginóforo - prolongamento do receptáculo entre o verticilo de proteção mais interno e o androceu, separando androceu e gineceu dos segmentos do involúcro (Fig. XXIX – III).

Esporões axiais livres ou adnados (fundidos) ao pedúnculo da flôr (Fig. XXIX – IV e V).

Filotaxia Floral

Refere-se à disposição dos diferentes órgãos na flôr. Distinguem-se dois tipos de filotaxia floral principais (Fig. XXX):

Flores acíclicas – órgãos se dispõem em hélice no receptáculo

Flôres cíclicas – órgãos dispõem-se em verticilos no receptáculo

Flores hemicíclicas – alguns órgãos se dispõem em hélice e outros em verticilos

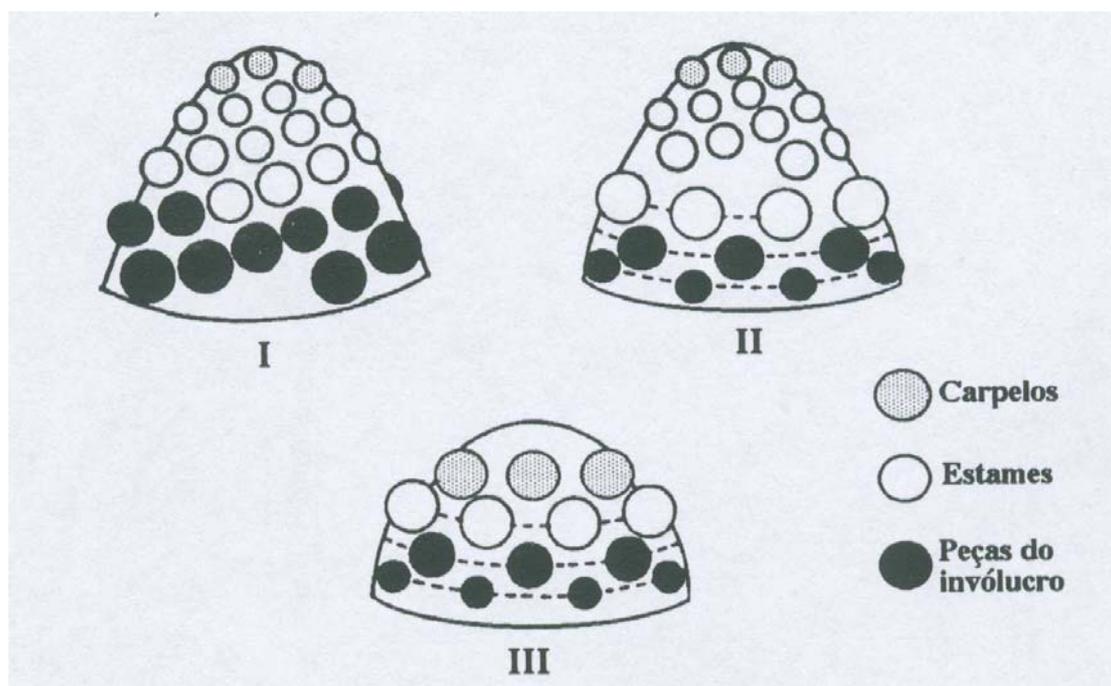


Fig. XXX – Representação esquemática de uma flôr acíclica (I), cíclica (II) e hemicíclica (III).

Simetria

As flores podem ser, quanto ao número de planos de simetria consideradas (Fig. XXXI):

- **Flores regulares**

Radial ou actinomórfica – flores com três ou mais planos de simetria

- **Flores irregulares**

Dissimétricas – apenas com dois planos de simetria

Zigomórficas – com apenas um plano de simetria

Assimétricas – flores sem qualquer plano de simetria

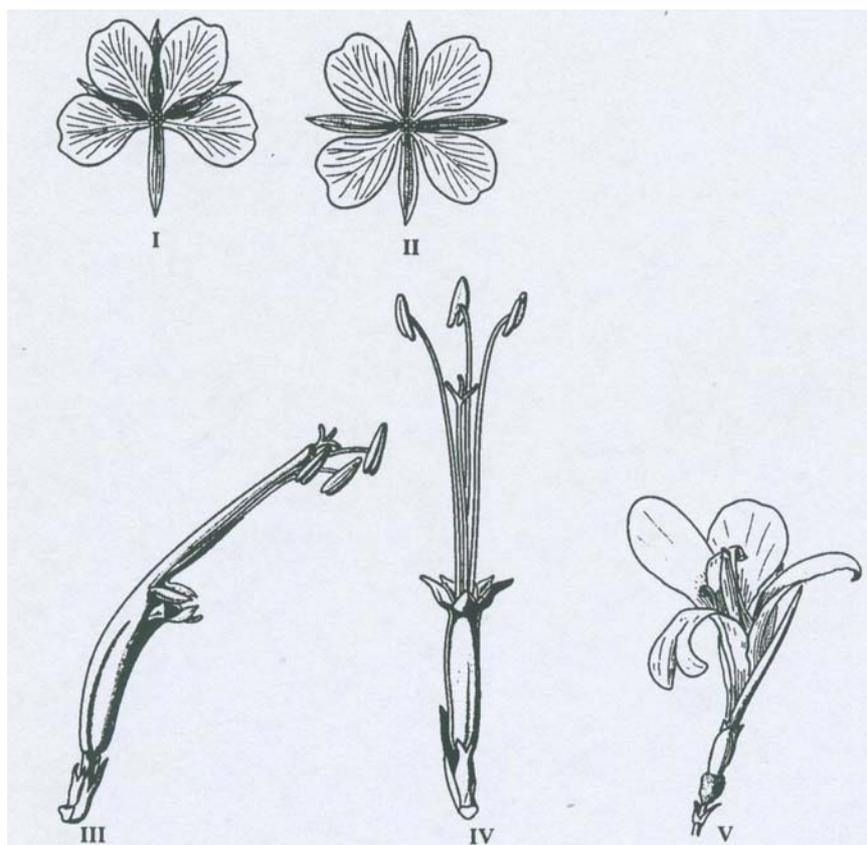


Fig. XXXI – Flores actinomórficas (II e IV); flores zigomórficas (I e III) e flôr assimétrica (V)

Perianto

Constituído por **cálice** e **corola**, sendo o cálice o verticilo mais externo e a corola o mais interno

Cálice – constituído pelas sépalas que são estruturas, de modo geral verdes, robustas, precocemente diferenciadas e de textura grosseira, dispendo de três feixes vasculares.

As sépalas podem estar livres entre si – cálice **dialissépalo** ou fundidas em parte da sua extensão – **sinsépalo**; neste caso podemos distinguir três regiões: o **tubo** do cálice (região em que as sépalas estão fundidas) o **limbo**, região apical em que as sépalas estão livres e a **fauce**, que corresponde à entrada do tubo do cálice.

O cálice de uma flôr pode ser caduco ou persistir até à frutificação.

Corola – constituída pelas pétalas, estruturas de modo geral coloridas, acetinadas, tardiamente diferenciadas, com feixe vascular único. Cada pétala é constituída por: unha e limbo (Fig. XXXII)

As pétalas podem estar livres entre si – corola **dialipétala** ou fundidas em parte da sua extensão – corola **simpétala**. Os termos utilizados para designar as diferentes partes de uma corola **simpétala** são os mesmos que os já mencionados para o cálice.

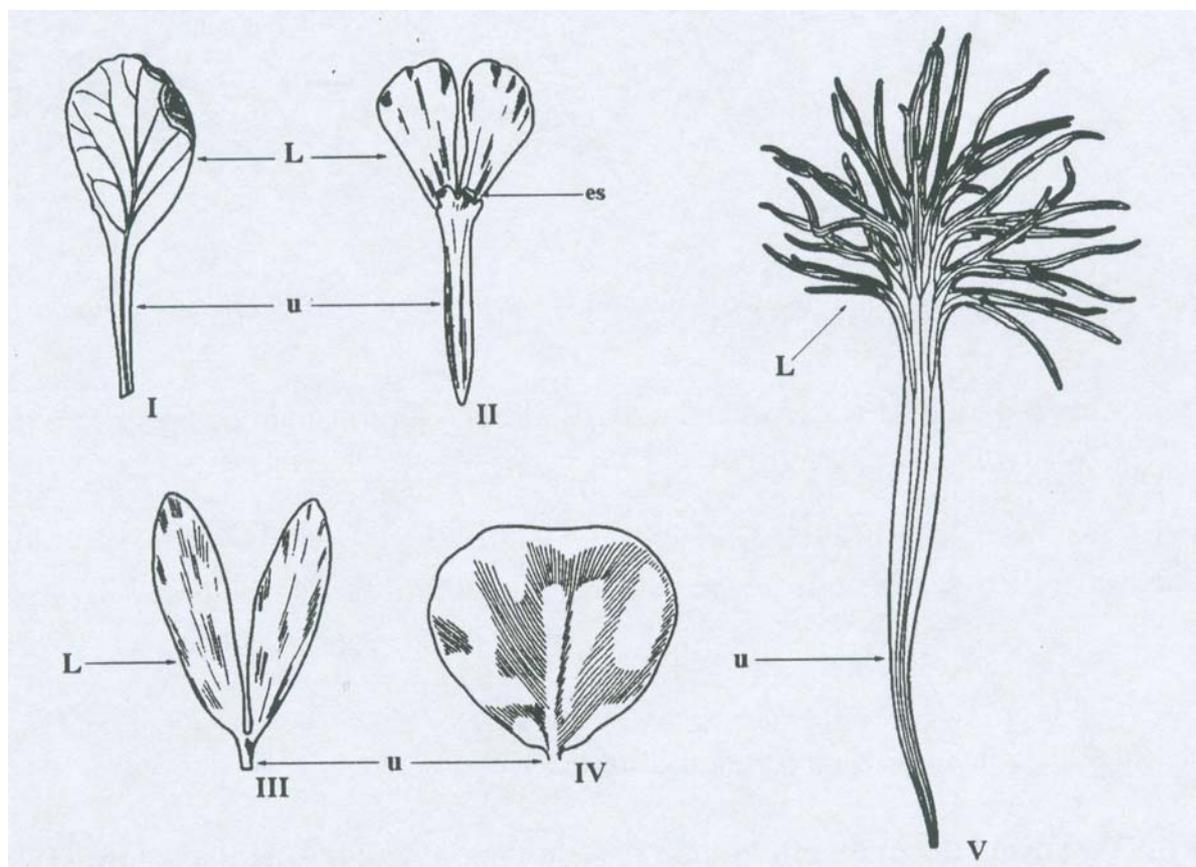


Fig. XXXII – Alguns tipos de pétalas: I – pétala inteira de unha comprida; II – pétala emarginada com escama; III – pétala bifida; IV – pétala de unha curta; V – pétala laciniada; u – unha; L – limbo; es – escama (adaptado de Menezes de Sequeira 1994)

Tipos de corolas

As corolas podem apresentar diferentes formas às quais correspondem designações apropriadas. A sua classificação tem sido feita utilizando os critérios de concrecência das pétalas, de simetria e do tamanho relativo das diferentes partes constituintes.

Chave dos principais tipos de corolas (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994)

I - Dialipétalas

2 - Actinomorfas;

3 - Com pétalas de unha curta

4 - com quatro pétalas (papoila, *Papaver* sp.) **Corola papaverácea**

4' - com cinco pétalas (pereira, *Pyrus communis* L.) **Corola rosácea**

3' - Com pétalas de unha comprida

5 - com quatro pétalas (couve, *Brassica oleraceae* L.) **Corola crucífera**

5' - com cinco pétalas (*Dianthus* sp.) **Corola cravinosa**

2' - Zigomorfas

Com cinco pétalas, estandarte, duas asas e quilha formada por duas pétalas (ervilheira, *Pisum sativum* L.) **Corola papilionácea**

I' - Simpétalas

6 - Actinomorfas

7 - Tubo curto, limbo aberto (batateira, *Solanum tuberosum* L.)

Corola rodada ou arrosetada

7' - Tubo comprido

8 - Com o mesmo diâmetro em toda a extensão (flores do disco do girassol, *Helianthus annuus* L.)

Corola tubulosa

8' - Alargando gradualmente da base para o cimo

9 - Mais estreita (corriola, *Convolvulus arvensis* L.) **Corola afunilada**

9' - Mais larga (*Campanula* sp.) **Corola campanulada**

8'' - Alargando rapidamente na base

10 - Estreitando de novo para o cimo (medronheiro, *Arbutus unedo* L.)

Corola urceolada

10' - Alargando rapidamente na parte superior em forma de salva

Corola assalveada

6' - Zigomorfas

11 - Com o limbo dividido em duas partes ou lábios

12 - Fauce aberta (*Salvia* sp.)**Corola bilabiada ou labiada**

12' - Fauce fechada pelo palato, i.e. pela parte entumescida de um dos lábios

(bocas-de-lobo, *Antirrhinum majus* L.)**Corola personada ou mascarina**

11' - Com o limbo truncado obliquamente constituído por um único lábio

13 - Lábio único geralmente recortado (*Teucrium fruticans*)**Corola unilabiada**

13' - Lábio único, alongado em forma de língua apenas dentado na extremidade

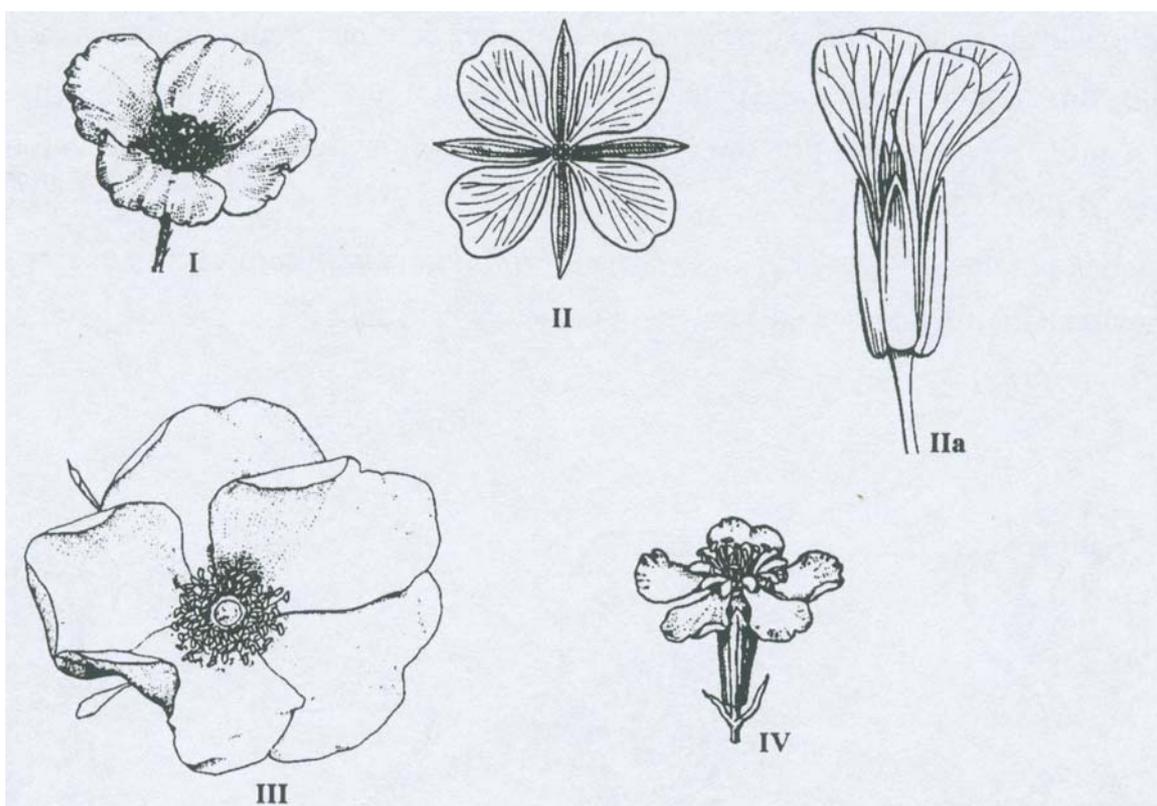
(flores marginais do capítulo do girassol, *Helianthus annuus* L.)**Corola ligulada**

Fig. XXXIII – Corolas dialipétalas actinomórficas: I – papaverácea; II – crucífera; III – rosacea; IV – cravinosa (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

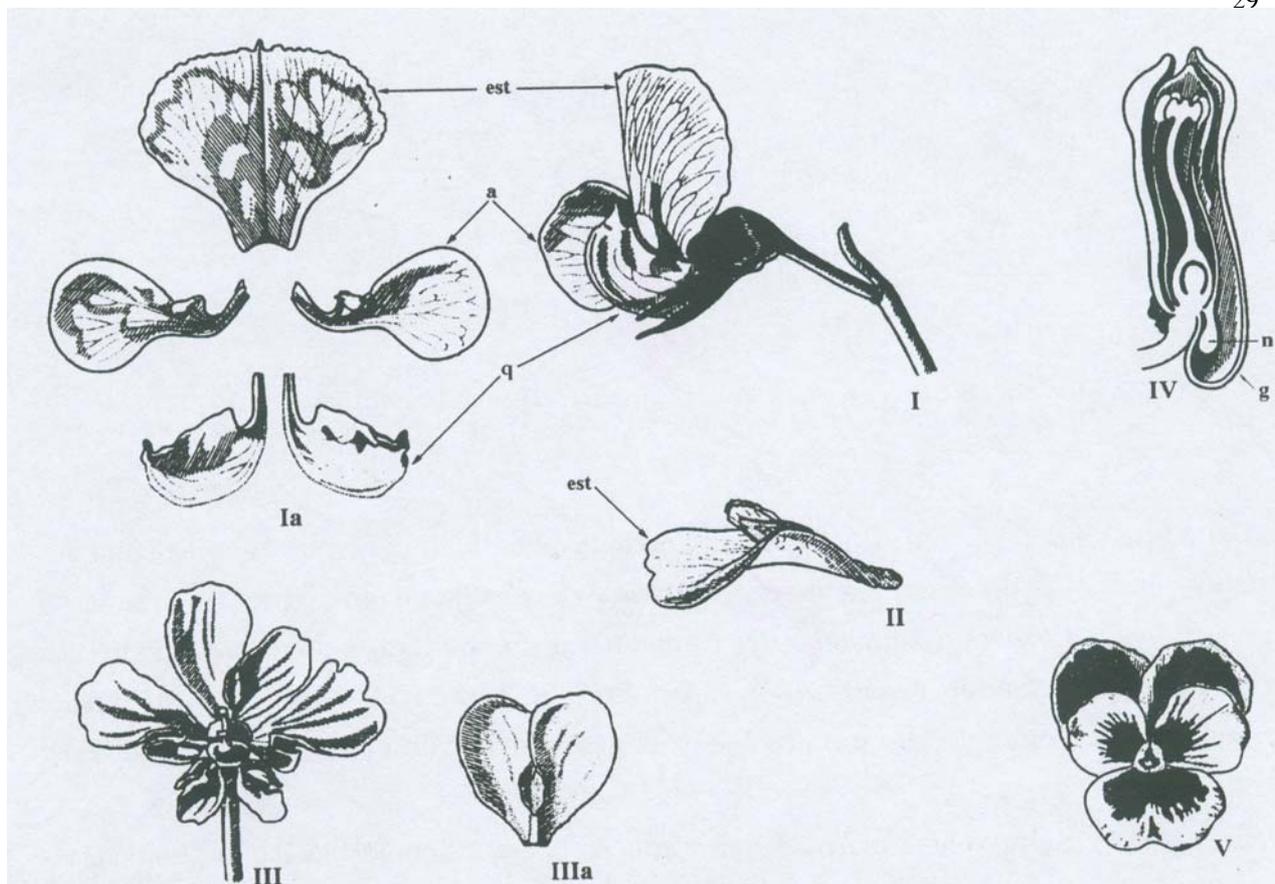


Fig. XXXIV – Corolas zigomórficas dialipétalas: I e Ia, corola papilionácea; II – corola papilionácea resupinada; III e IIIa – corola com pétalas desenvolvidas, desiguais; IV – secção longitudinal da corola gibosa de *Fumaria*; V – corola de *Viola* sp. est: estandarte; a – asa; q – quilha; n – nectário; g – giba (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

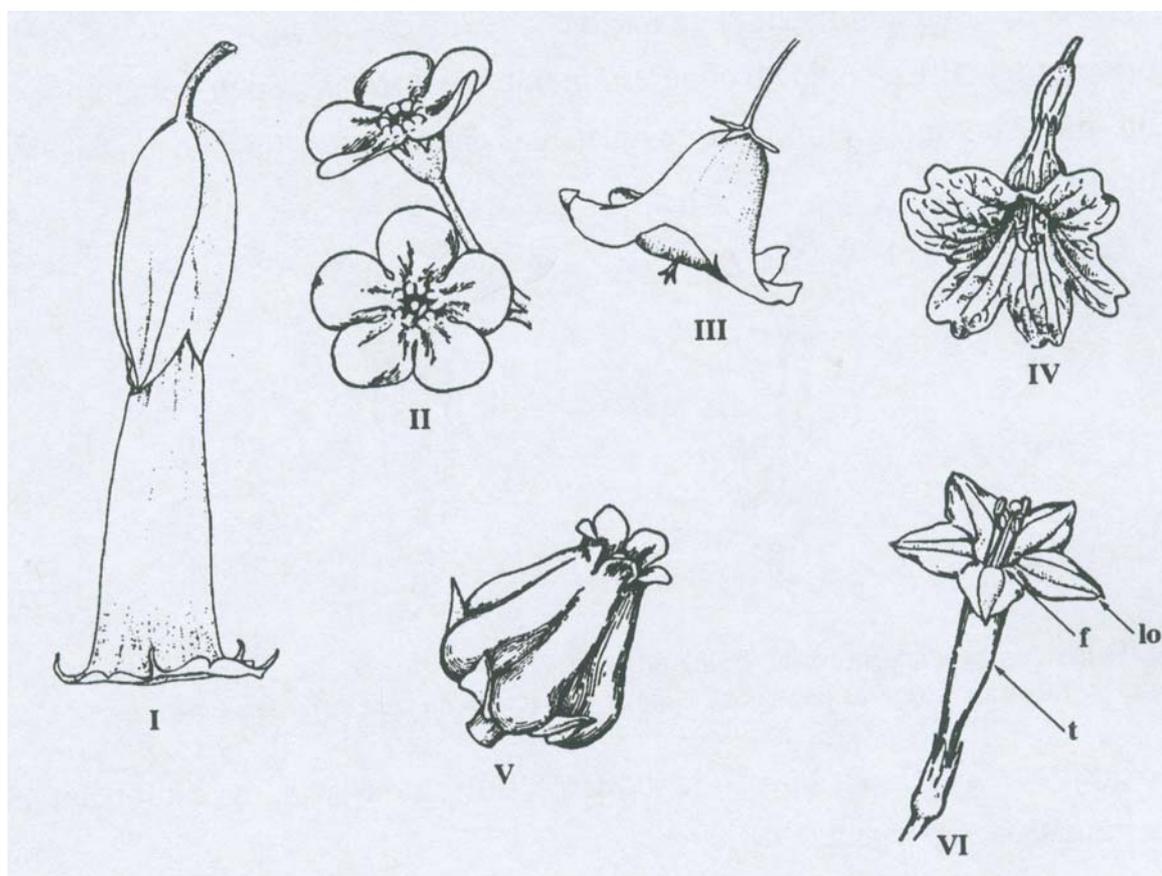


Fig. XXXV – Corolas actinomórficas simpétalas – I – tubulosa; II – rodada; III – campanulada; IV – afunilada; V – urceolada; VI – assalveada; t – tubo; lo – limbo; f – fauce (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

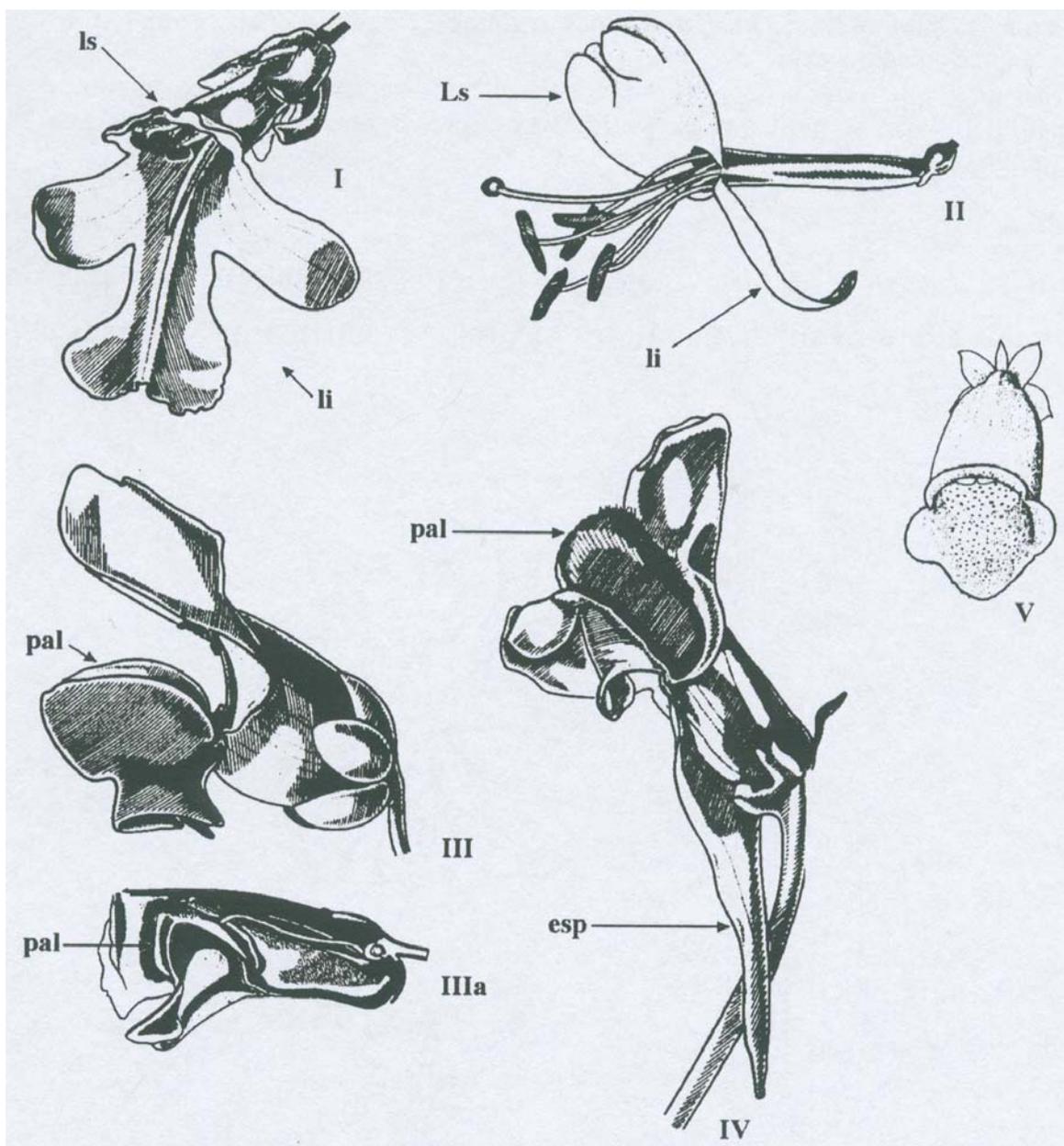


Fig. XXXVI – Corolas simpétalas zigomórficas – I – corola bilabiada com dois lobos no lábio superior e três no inferior; II - corola bilabiada com quatro lobos no lábio superior e um no inferior; III e IIIa – corola personada e corte longitudinal de corola personada, sendo visível a oclusão da fauce pelo palato; corola personada e esporoada; V – corola digitaliforme. Ls – lábio superior; li – lábio inferior; pal – palato; esp – esporão (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

Perigónio

Conjunto das tépalas e é a estrutura típica das flores das Monocotiledóneas. Pode ser sepalóide ou petalóide, com tépalas simples ou emarginadas; dialitépalo com tépalas todas iguais ou com tépalas distintas mantendo ou não a simetria radial; sintépalos com simetria radial ou bilateral.

Androceu

Constitui o conjunto dos estames, que podem ocorrer em número variável. Um estame é constituído por filete e antera. É na antera que se localiza a localização dos microesporângios onde se diferenciam os microsporos.

Quer os filetes quer as anteras podem apresentar um número muito variado de formas, podendo ainda apresentar-se dotados de apêndices.

Concrescimento

Refere-se à fusão de parte dos estames que constituem um androceu.

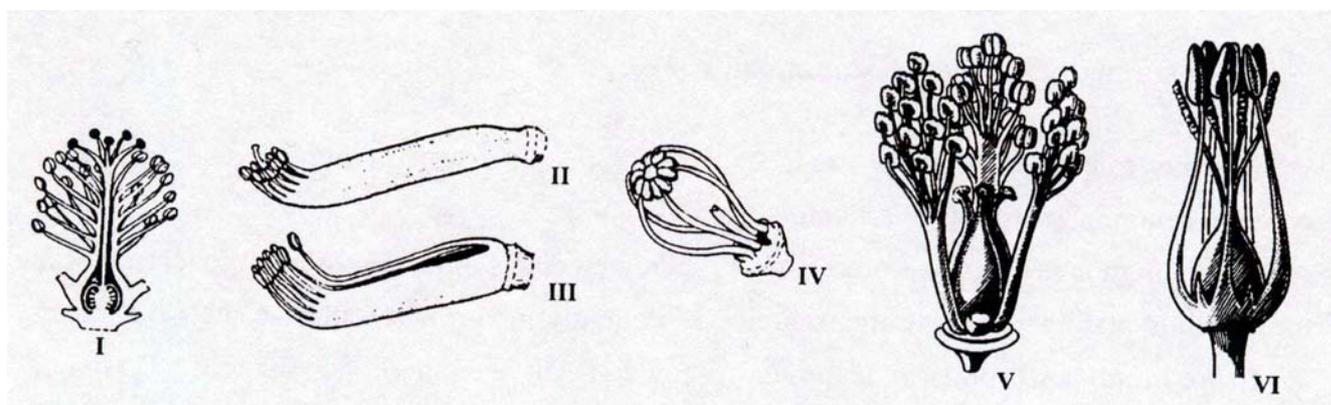


Fig. XXXVII – tipos de androceu de acordo com o concrescimento dos filetes: I e II – monodelfo; III – dialdelfo; IV androceu sinantérico; V – polidelfo; androceu monodelfo com um verticilo de estames atrofiados (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

Estames petalóides e estaminódios

Estaminódios - estames estéreis, com grau de redução variável, alguns dos quais podem ser estruturas secretoras.

Estames petalóides - estames com forma achatada e petalóide, por vezes de cor diferente da corola, como acontece com as “pétalas” de rosa, que neste caso, apresentam a mesma cor das pétalas.

Deiscência

Anteras extrorsas – deiscência do pólen faz-se para fora, na direcção das pétalas

Anteras introrsas – deiscência do pólen faz-se para o interior da flôr

Posição

Androceu haplostémono, diplostémono ou polistémono, quando apresenta os estames dispostos em um, dois ou três verticilos (Fig. XXXVIII).

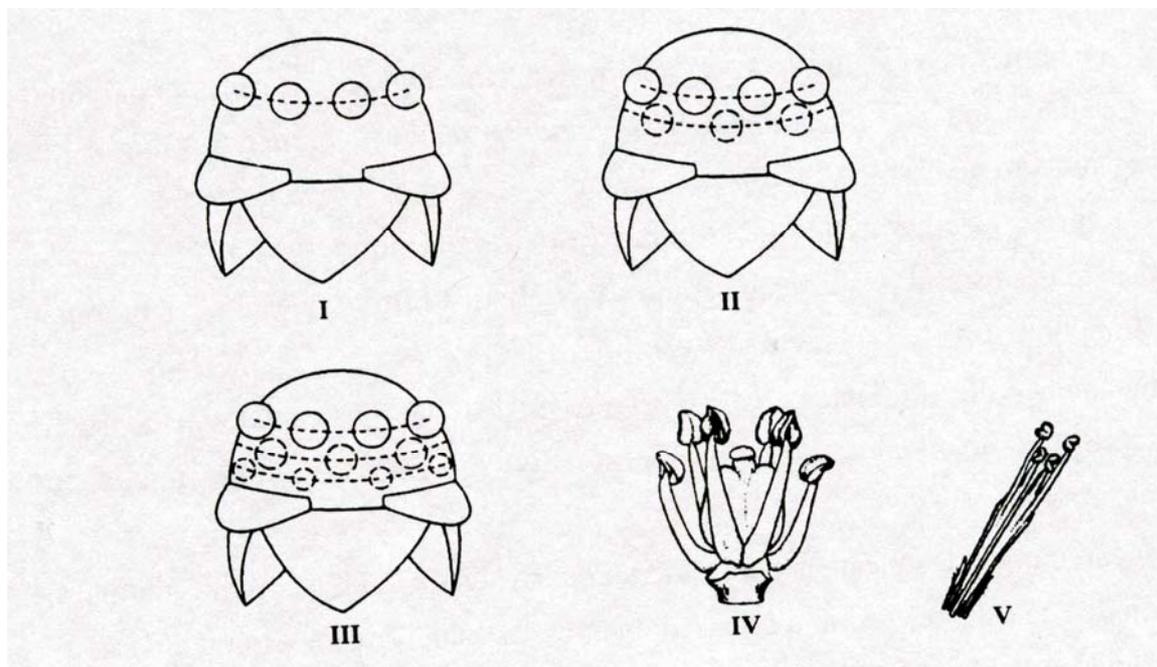


Fig. XXXVIII – Representação esquemática do androceu haplostémono (I); diplostémono (II), polistémono (III); IV - androceu tetradinâmico; V – androceu didinâmico (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

Os estames, nos verticilos, podem posicionar-se alternos ou opostos com as pétalas dizendo-se, respectivamente, alternipétalos ou oposipétalos.

Quanto ao número diz-se definido se fôr menor ou igual a 10 e indefinido quando fôr maior que 10.

Androceu tetradinâmico – constituído por quatro estames maiores e dois menores, de igual tamanho.

Androceu didinâmico – estames em número de quatro, iguais dois a dois.

GINECEU

É constituído pelo conjunto dos carpelos e corresponde ao macroesporófilo. O carpelo é uma estrutura alongada, que nos casos mais complexos se encontra diferenciado em ovário estilete e estigma.

O número de carpelos por flôr é muito variável:

Gineceu apocárpico – constituído por carpelos livres entre si (Fig. XXXIX).

Gineceu sincárpico – constituído por carpelos mais ou menos concrecidos

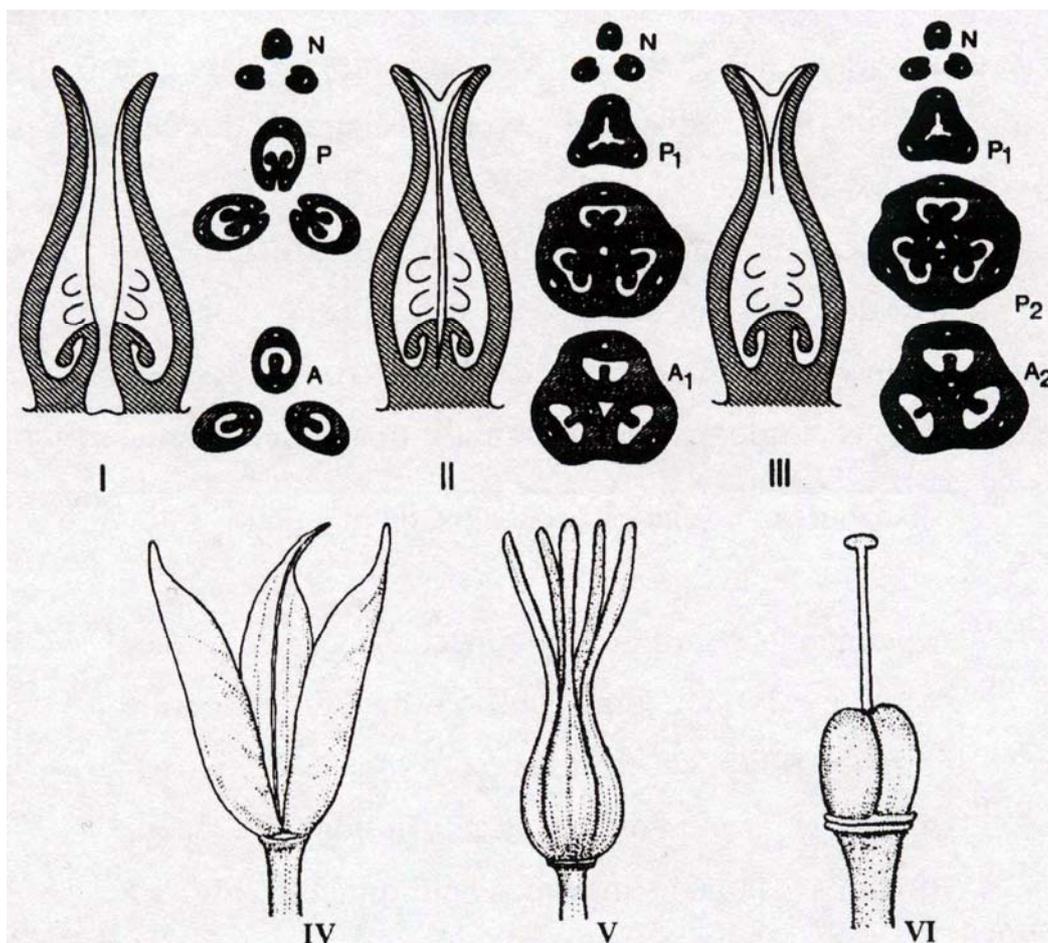


Fig. XXXIX – Representação esquemática das secções longitudinais e transversais de um gineceu apocárpico (I), parcialmente sincárpico (II) e sincárpico (III); IV – gineceu apocárpico; V – gineceu sincárpico com estiletos livres; VI – gineceu sincárpico, incluindo os estiletos (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

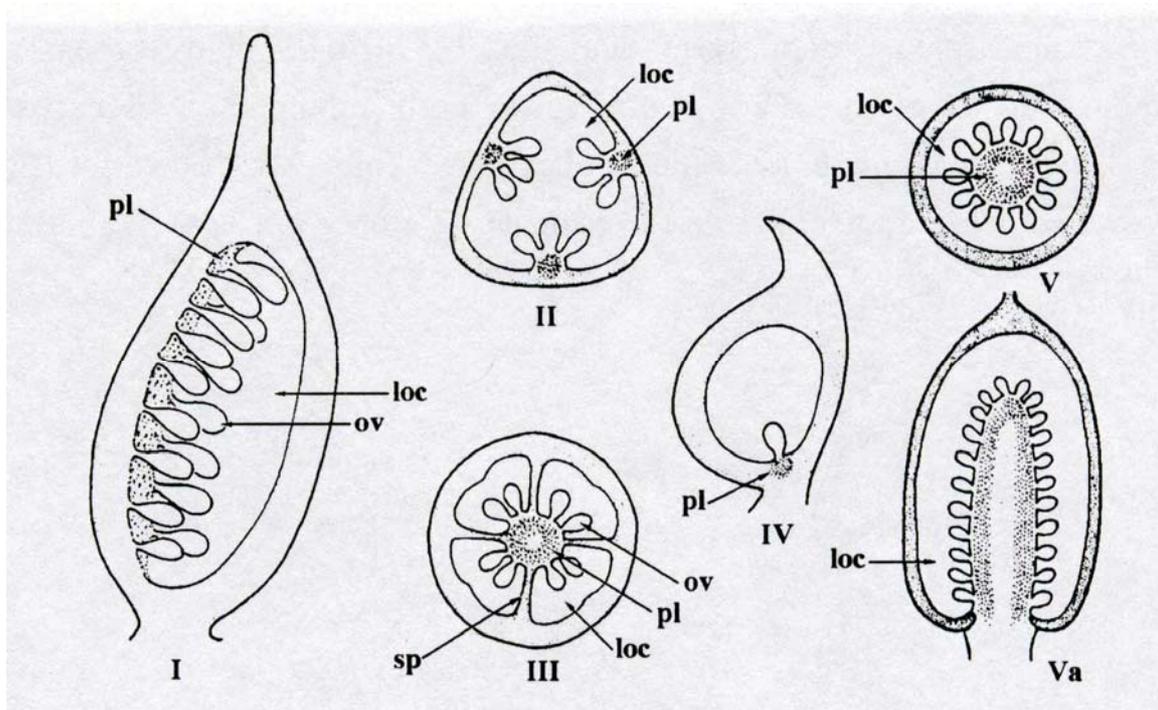


Fig XL – Secções transversais e longitudinais de vários tipos de gineceus sincárpicos e de tipos de placentação: I e II – placentação parietal; III – central angular; IV – basal; V e VI – central livre (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

Mais de 80% das Angiospérmicas apresentam gineceus sincárpicos. Os carpelos encontram-se fundidos de tal modo que, em secção transversal pode não haver vestígio aparente de lóculos. Nestes casos, contudo, a existência de fendas de deiscência constitui sinal de concrecência carpelar.

Distribuição dos sexos nas plantas e flores

Plantas dióicas – com flores de um só sexo

Plantas monóicas:

Flores hermafroditas

Flores unissexuais, masculinas e femininas

Flores hermafroditas e unissexuais, plantas poligâmicas

Diagrama e Fórmula Floral (adaptado de Menezes de Sequeira, 1994).

A melhor maneira de representar e comparar o número e arranjo topológico dos órgãos florais de diferentes flores é através do desenho de um diagrama floral, que utiliza símbolos convencionais, a mesma informação é sumariada na fórmula floral (Bell, 1993).

O diagrama floral pode ser obtido pela secção transversal de uma flor no botão (Weberling, 1989) e nele os elementos individuais de uma flor são projectados num plano mantendo as suas posições relativas e a sua orientação em relação ao eixo, ao qual a flor está ligada, e à bráctea em cuja axila se localiza. A presença e localização de bractéolas, se presentes, é também indicada (Bell, 1993).

As várias partes da flor que se originam a partir do eixo floral, em ordem ascendente, o cálice, a corola, os estames e o ovário, são retratados num plano horizontal com o cálice mais exterior e o ovário no centro. Se os segmentos do involúcro floral podem ser claramente diferenciados em sépalas e pétalas (perianto) esta diferenciação é indicada utilizando diferentes símbolos (Bell, 1993).

Cada estame é representado indicando o lado para o qual se dá a deiscência da antera, bem como a sua posição relativa às outras peças da flor. O gineceu é

mostrado na forma de uma secção transversal através do(s) óvário(s), e permite verificar o arranjo e número de carpelos.

Se várias partes da flor estão ligadas entre si (adnadas ou concrecidas), este facto é mostrado por uma linha de união entre os órgãos.

As flores de muitas espécies apresentam menos elementos nalguns verticilos do que seria de esperar teoricamente, a posição dos órgãos em falta pode ser indicada no diagrama floral por meio de um ponto ou asterisco (Bell, 1993).

O grau de simetria na flor é também patente no diagrama floral. Neste os diferentes órgãos são mostrados sem ter em atenção as diferenças nas suas dimensões relativas, facto que especialmente nas flores zigomórficas, pode ser corrigido por um desenho de um corte longitudinal. Os símbolos utilizados nas fórmulas florais são os seguintes (Bell, 1993; Strasburger, 1990):

* - simetria radial	C - Cálice
+ - dissimétrica	K - Corola
- zigomorfa	P - Perigónio
- disposição helicoidal	A - Androceu
() - concrecimento	G - Gineceu

A posição do gineceu é indicada por:

G - flôr hipogínica

- **G** - - flôr perigínica

G - flôr epigínica

O número de órgãos de cada tipo é indicado por verticilo, i.e. C5+5, significa que a flôr tem dois verticilos de cinco pétalas (Fig. XLI).

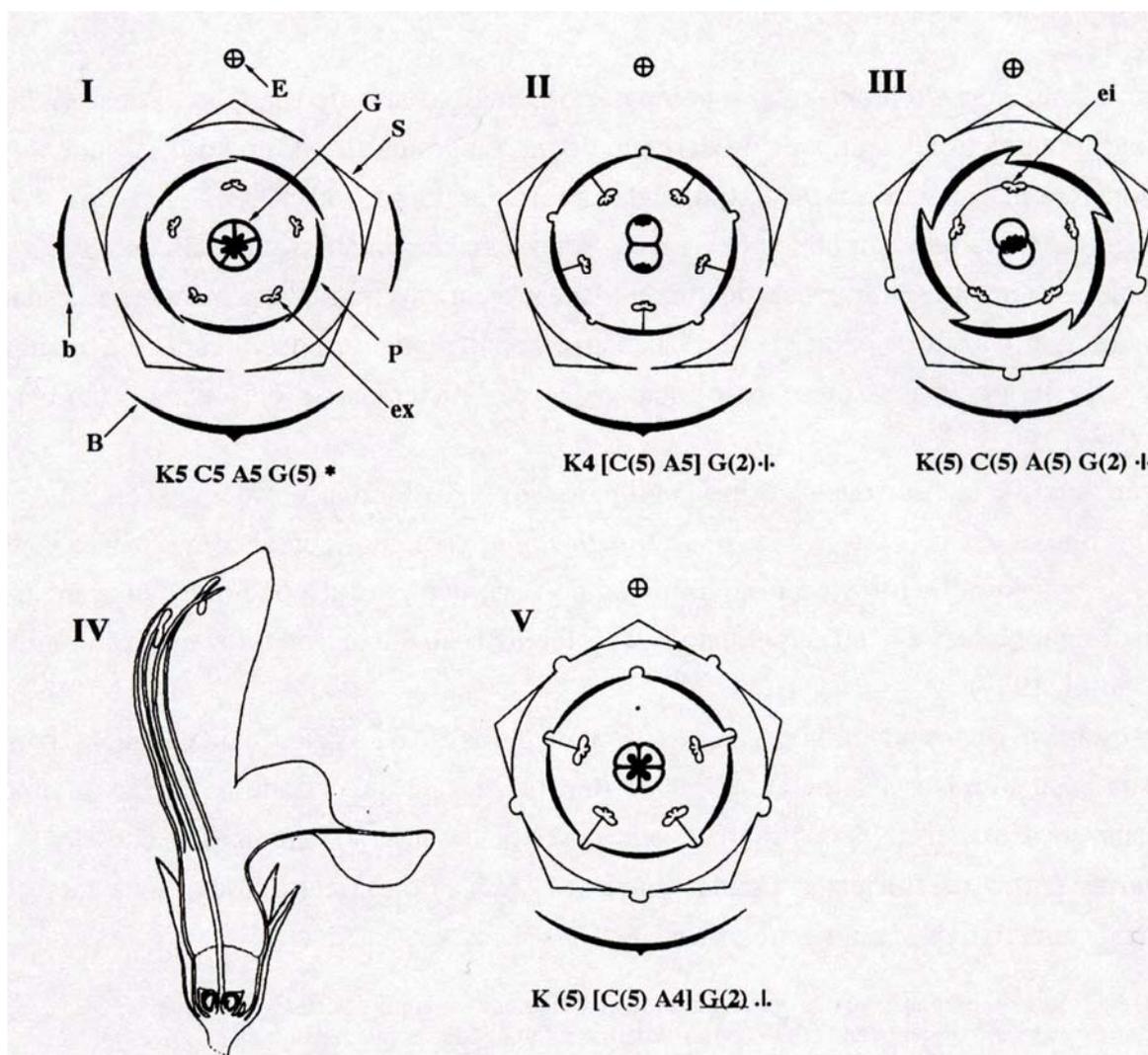


Fig. XLI – Alguns diagramas e fórmulas florais: E – eixo; B – bráctea; b – bractéola; P – pétala; S – sépala; ex – estame extrorso; ei – estame introrso. I, II e III – diagramas florais e respectivas fórmulas florais; II – estames adnados às pétalas; III – pétalas, sépalas e estames condescidos. IV e V – corola bilabiada e respectivo diagrama e fórmula floral

FRUTO

O fruto resulta da proliferação dos tecidos do ovário de pois da fecundação. Nalguns casos inclui também tecidos do receptáculo e de peças do involúcro floral, nomeadamente do cálice.

Nos frutos podemos distinguir três tipos de tecidos, do exterior para o interior: **epicarpo**, **mesocarpo** e **endocarpo**. No conjunto estes tecidos formam o **pericarpo**. O fruto, na sua totalidade é formado por pericarpo e semente.

Classificação dos frutos

Podem classificar-se em três grandes categorias:

- **Simples** – resultam de um gineceu formado só por um carpelo
- **Mútiplos** – resultam de um gineceu formado por vários carpelos todos livres
- **Agregados** ou **Infrutescências** – quando provenientes de ovários mais ou menos concrecentes de uma inflorescência

Quanto à deiscência:

Deiscentes – abrem para deixar sair as sementes

Indeiscentes – as sementes são libertas por destruição do pericarpo

Quanto à consistência do pericarpo:

Seco – pericarpo consistente, com reduzido conteúdo em água

Carnudo – pericarpo pouco consistente, com elevado teor em água. Nestes frutos a parte carnosa é vulgarmente o mesocarpo, que neste caso pode ainda designar-se por **sarcocarpo**.

Quanto ao número de sementes:

Monospérmicos - só com uma semente

Polispérmicos – com várias sementes

Frutos simples

A – Secos

Aquénio ou **Cipsela** – fruto resultante de um gineceu unicarpelar, de ovário ínfero, monospérmico, indeiscente

Frutos afins:

Sâmara – em que o pericarpo se prolonga em asa membranosa

Cariopse – com o tegumento fundido com o pericarpo (gramíneas)

Glande – fruto indeiscente, monospérmico e indeiscente, resultante de um ovário ínfero plurilocular, cujos óvulos abortam com exceção de um. É envolvido por uma **cúpula**, resultante de brácteas e bractéolas (avelã), de proliferação do pedúnculo (carvalhos) e pode incluir um ou mais frutos, tornando-se deiscente na maturação, espinhosa (ouriço dos castanheiros).

Folículo – Fruto monocárpico (unilocular), polispérmico, deiscente por uma só fenda de deiscência correspondente à sutura da folha carpelar que o originou.

Vagem – Idêntico ao folículo, mas deiscente por duas fendas longitudinais: uma correspondente à sutura e outra correspondente à nervura da folha carpelar que o originou.

Silíqua – Fruto polispérmico, resultante de gineceu superior formado por dois carpelos abertos e dividido a meio por um falso septo formado a partir das placentas parietais. Aparentemente é, pois, bilocular. É deiscente por quatro fendas longitudinais anexas ao falso septo e duas de cada lado. As valvas abrem de baixo para cima ficando no meio o falso septo com as sementes (couve)

Cápsula – nome genérico aplicado a frutos secos polispérmicos; classificam-se consoante a deiscência:

Poricida

Pixídio

Valvular: loculicida, septicida

Esquizocarpo – fruto polispérmico indeiscente, plurilocular, em cada lóculo é destacável e contém apenas uma semente. A cada lóculo monospérmico designa-se **mericarpo**.

Frutos carnudos

Baga – fruto resultante de um gineceu sincárpico, plurilocular, e de um ovário superior, polispérmico, com epicarpo membranoso, mesocarpo muito carnudo, endocarpo membranoso muito tênue (uva, tomate).

Pomo – fruto resultante de um ovário inferior sincárpico, polispérmico, com endocarpo membranoso, coriáceo ou cartilaginoso.

Drupa - fruto resultante de um ovário superior sincárpico, unilocular monospérmico, com mesocarpo carnudo, parte interna do mesocarpo e endocarpo ósseos (pêssego, damasco).

Noz – idêntico à drupa, mas com mesocarpo pouco carnudo, por vezes irregularmente deiscente. Pode também, resultar de ovários íferos (noz, amendoa)

Pepónio – fruto resultante de um ovário inferior, sincárpico, em que o endocarpo é pouco consistente, por vezes liquefeito, polispérmico, com o epicarpo e mesocarpo quase fundidos (pepino, abóbora).

Hesperídio – fruto polispérmico, resultante de ovário superior plurilocular, de epicarpo delgado, mesocarpo subcoriáceo e endocarpo membranoso, rodeando numerosas câmaras secretoras contendo pêlos intumescidos e suculentos (citrinos)

Balaústio – fruto resultante de ovário inferior, plurilocular, polispérmico, com pericarpo seco coriáceo. A suculência provém da parte externa do tegumento das sementes (romã).

Frutos múltiplos

Resultantes de cada um dos carpelos que formam o gineceu de uma flôr, os frutos múltiplos podem ser múltiplos de aquénios (morango), de sâmaras, de folículos (magnolia) de drupoas (amoras).

Frutos agregados ou infrutescências

Resultantes dos gineceus das flores que compõem uma inflorescência, o exemplo mais vulgar são os ananazes.

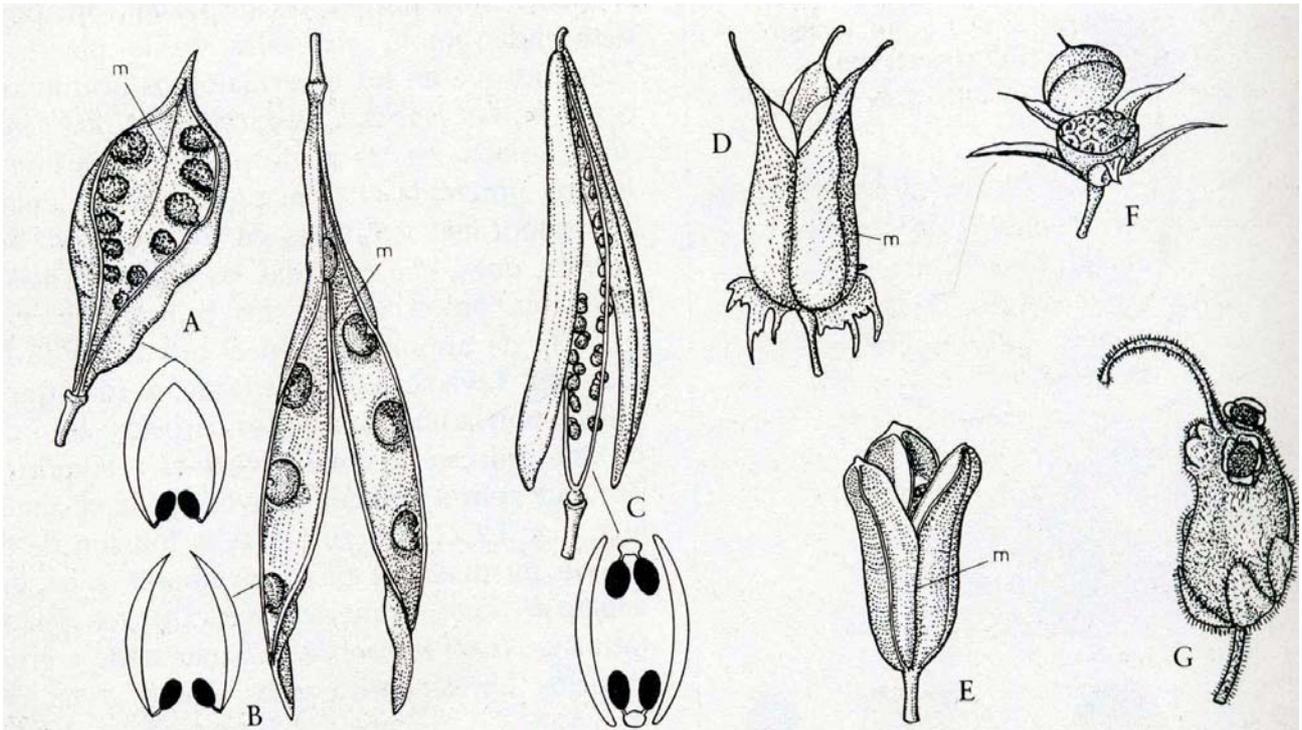


Fig. XLII – Frutos secos deiscentes. Frutos monocarpelares: A – folículo; B – Vagem; Frutos policarpelares: C – silíqua; D - cápsula septicida; E – cápsula loculicida; F – Pixídio; G – cápsula poricida; m – linha mediana do carpelo (Strasbuerger et al., 1994).

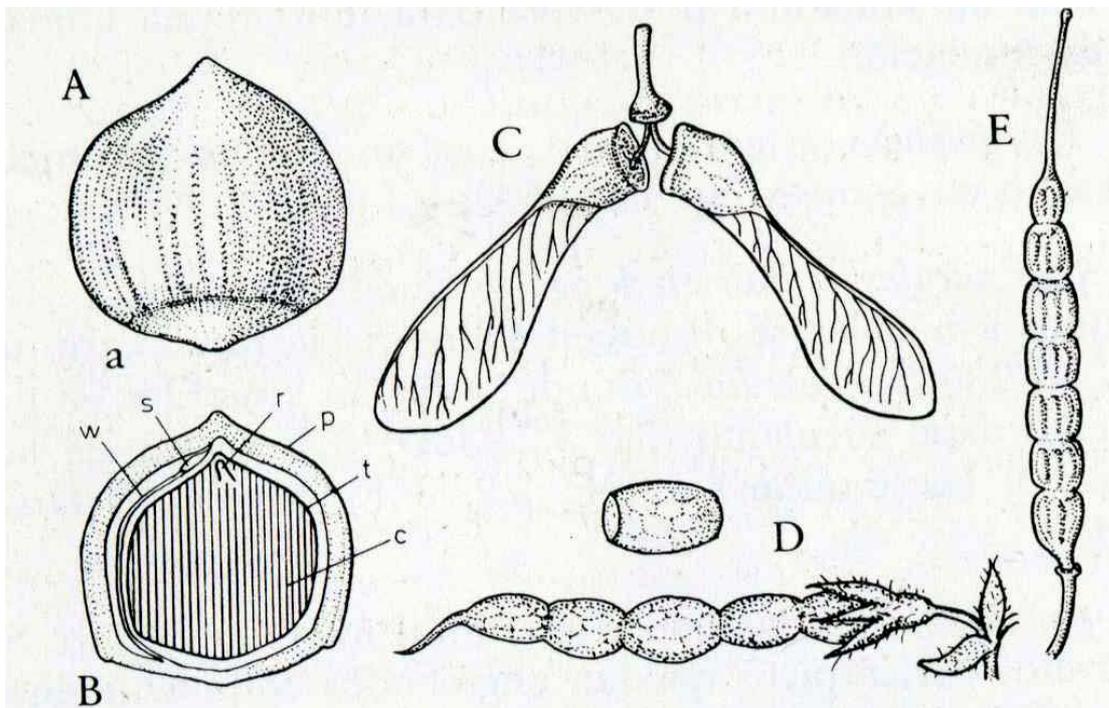


Fig. XLIII – Frutos secos indeiscentes. A e B – Glande de avelã; C – esquizocarpo com dois mericarpos; D - vagem indeiscente, articulada; E - Silíqua indeiscente articulada de *Raphanus* (Strasbuerger et al., 1994).

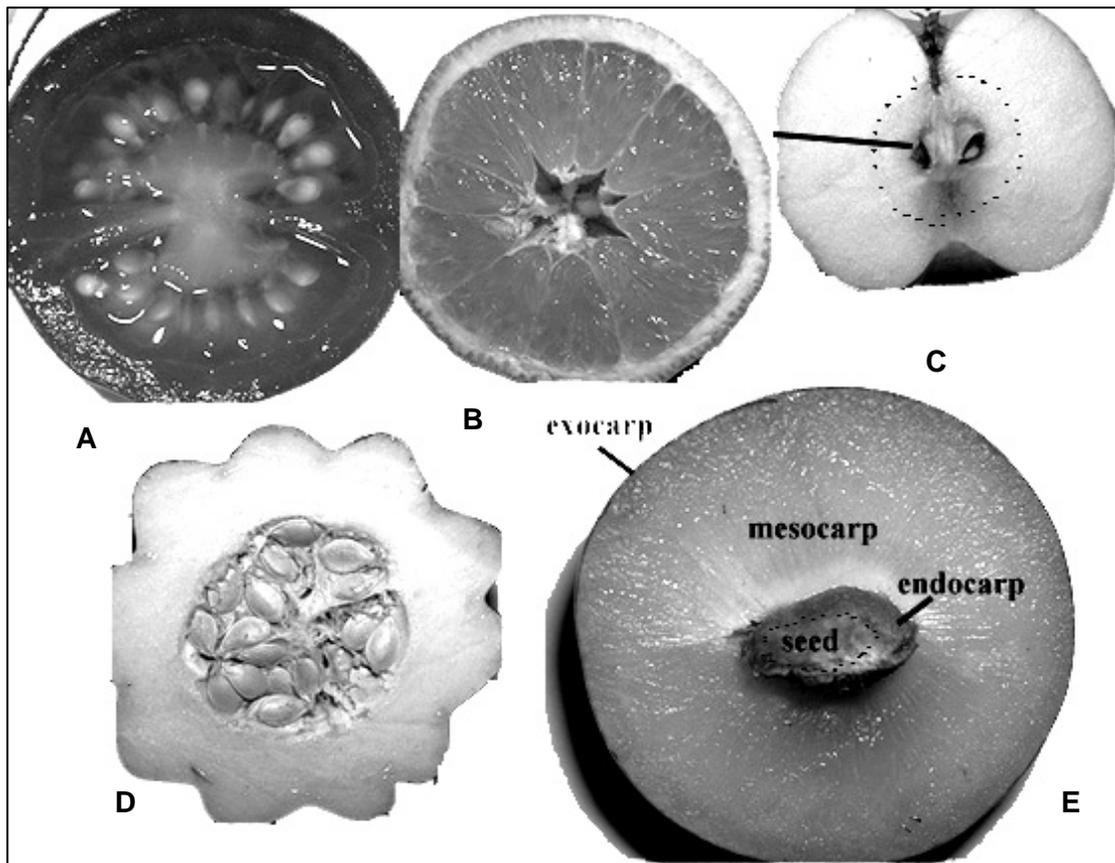


Fig. XLIV - Frutos carnosos – A – baga; B – hesperídio; C – Pomo; D – Pepónio; E - Drupa

VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELL, A.D., 1993.** Plant Form. An Illustrated Guide to Flowering Plant Morphology. Oxford University Press, Oxford
- MENEZES DE SEQUEIRA, M.P.S., 1994.** A Flor: Aspectos evolutivos, morfológicos e funcionais. PAPCC, UTAD, Vila Real
- STRASBURGER, e., 1994.** Tratado de Botânica. Ediciones Omega, S.A., Barcelona
- WEBERLING, F., 1989.** Morphology of Flowers and Inflorescences. Cambridge University Press, Cambridge
- VASCONCELOS, J.C., 1969.** Noções sobre a Morfologia Externa das Plantas Superiores. 3ª Ed. Lisboa.