

A close-up photograph of an orange flower, likely a lily, with several yellow stamens visible. The petals are a vibrant orange color, and the stamens have bright yellow anthers. The background is slightly blurred, showing more of the flower and some green foliage.

Histologia e morfologia das Angiospermas

Prof. Marcelo

A planta em Desenvolvimento

- Vários fatores concorrem para a germinação, dentre eles um fenômeno físico chamado de **EMBEBIÇÃO**;
- Esse processo promove o **AUMENTO DE VOLUME DA SEMENTE E O ROMPIMENTO DE SEU TEGUMENTO**;

A planta em Desenvolvimento

- O embrião cresce e a primeira parte que emerge é a **RADÍCULA** (raiz embrionária), que dará origem à raiz primária;
- A seguir, emergem o **CAULÍCULO** (caule embrionário) e as **FOLHAS EMBRIONÁRIAS**;
- Na maioria das Monocotiledôneas, o ápice do caulículo é protegido por uma bainha celular, o **COLEÓPTILO**.

A planta em Desenvolvimento

- Para o desenvolvimento da planta, ela consome as reservas na semente, ao mesmo tempo em que novas folhas se formam e começam a realizar a **FOTOSSÍNTESE**;
- A planta jovem, com suas raízes absorvendo água e sais minerais do solo e com suas folhas verdes realizando fotossíntese, apresenta todos os tecidos e órgãos necessários para sua sobrevivência e crescimento.

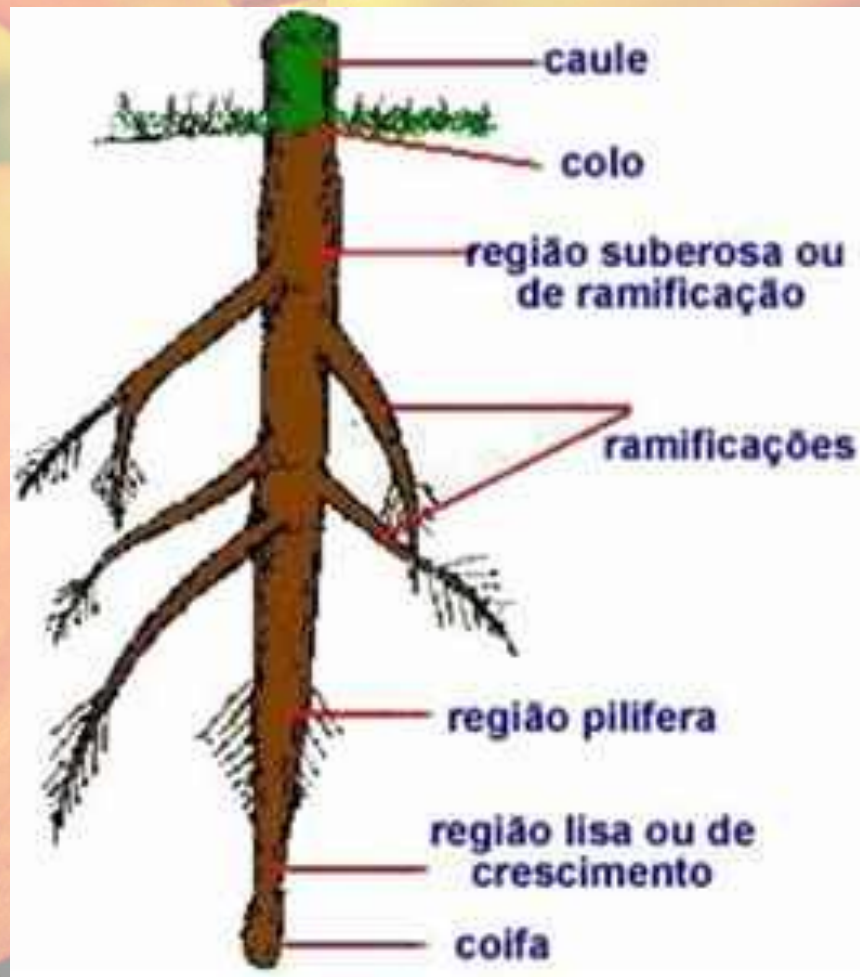
A planta em Crescimento

- O crescimento em comprimento é chamado de **CRESCIMENTO PRIMÁRIO**;
- Este depende da atividade dos **MERISTEMAS APICAIS**, células com intensa atividade mitótica, **PROPICIANDO O AUMENTO DE CÉLULAS**;

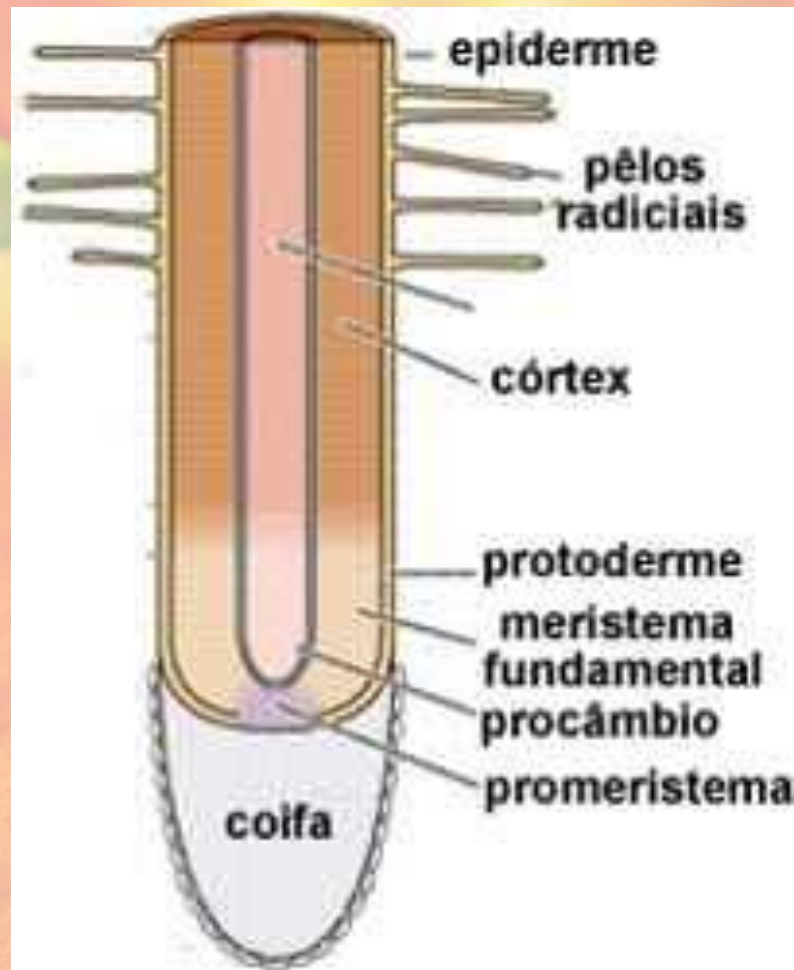
A planta em Crescimento

- Analisando a raiz, da sua extremidade para o caule, temos:
 - Zona meristemática: protegida pela **COIFA**, formada por células vivas;
 - Zona lisa ou alongamento: células sofrem alongamento, promovendo o crescimento da raiz;
 - Zona pilífera: onde estão os pelos absorventes, onde ocorre a **ABSORÇÃO DE ÁGUA E NUTRIENTES**;
 - Zona de ramificações: onde surgem raízes laterais.

A planta em Crescimento



A planta em Crescimento



A planta em Crescimento

- No caule **NÃO HÁ COIFA**, e o meristema apical é chamado de **GEMA APICAL**;
- Existem também **GEMAS LATERAIS**, que originarão os “galhos”;
- A região do caule onde partem folhas e gemas laterais é denominada de **NÓ**.
- As regiões que ficam entre um nó e outro são chamadas de **ENTRENÓS**;

A planta em Crescimento

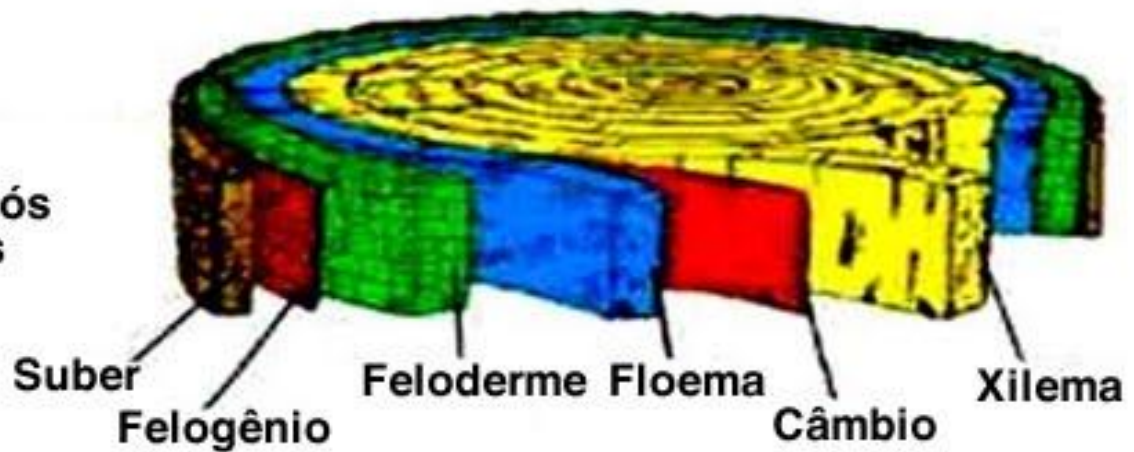


A planta em Crescimento

- Na maioria das monocotiledôneas e em certas eudicotiledôneas só há crescimento primário;
- Nas eudicotiledôneas lenhosas a raiz e o caule apresentam **CRESCIMENTO SECUNDÁRIO** (crescimento em espessura);

A planta em Crescimento

Estrutura secundária após alguns anos

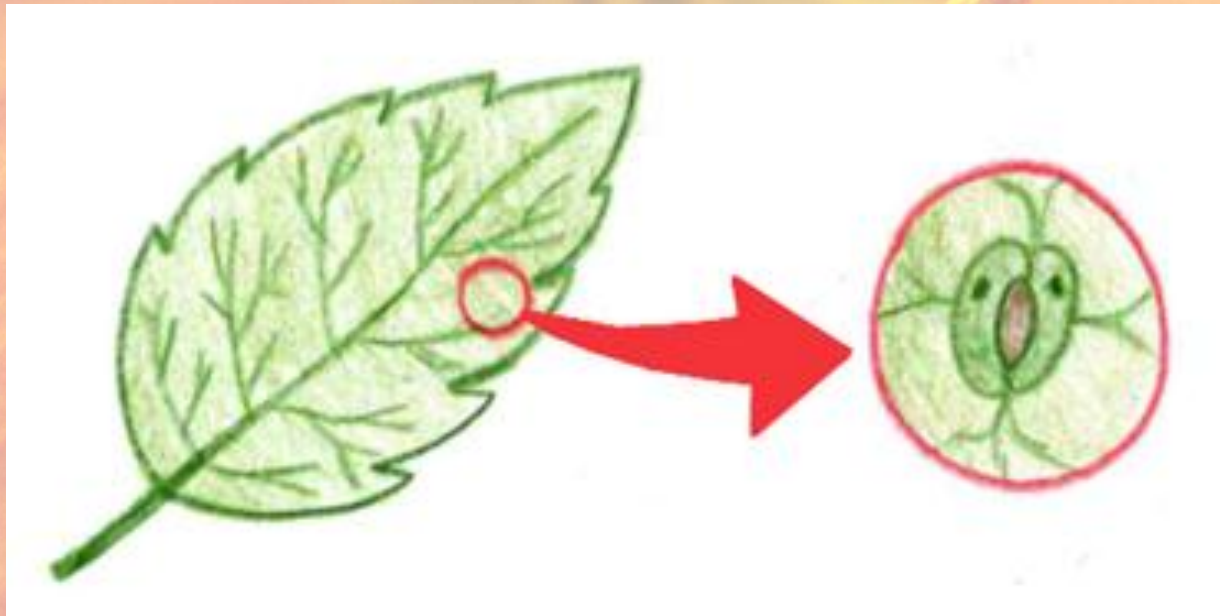


Tecidos primários - **EPIDERME**

- Geralmente **uniestratificada**, formada por **células justapostas, achatadas, aclorofiladas e com grande vacúolo**;
- Na superfície externa pode haver deposição de **cutina** ou **cera**, substâncias impermeabilizantes;

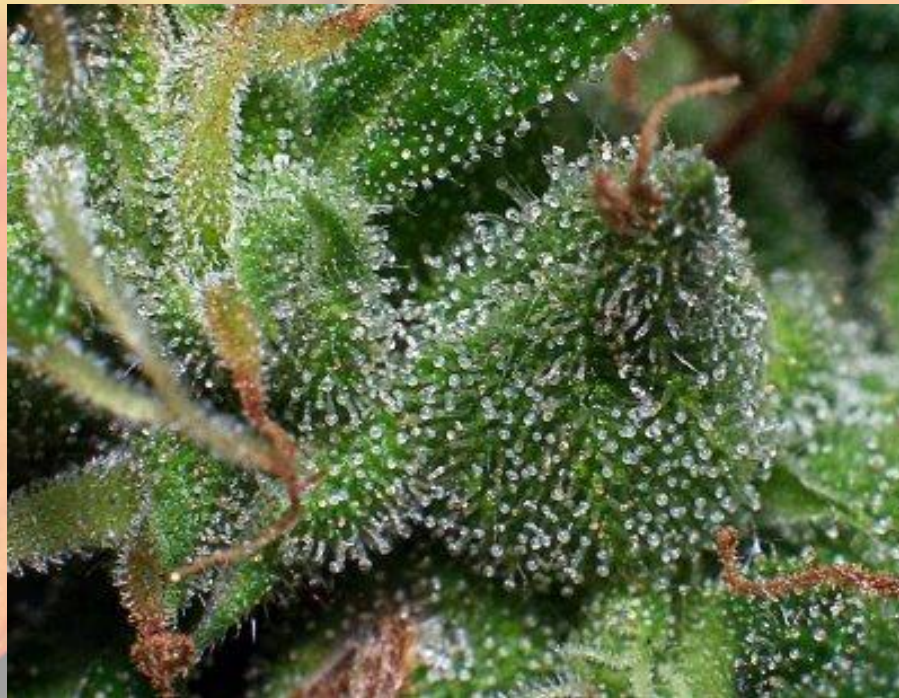
Tecidos primários – **EPIDERME** **(ESTOMATOS)**

- células clorofiladas que **controlam a transpiração e as trocas gasosas;**



Tecidos primários – **EPIDERME** **(TRICOMAS)**

- estruturas especializadas para **evitar a perda de água**; podem secretar substâncias oleosas, digestivas, urticantes;



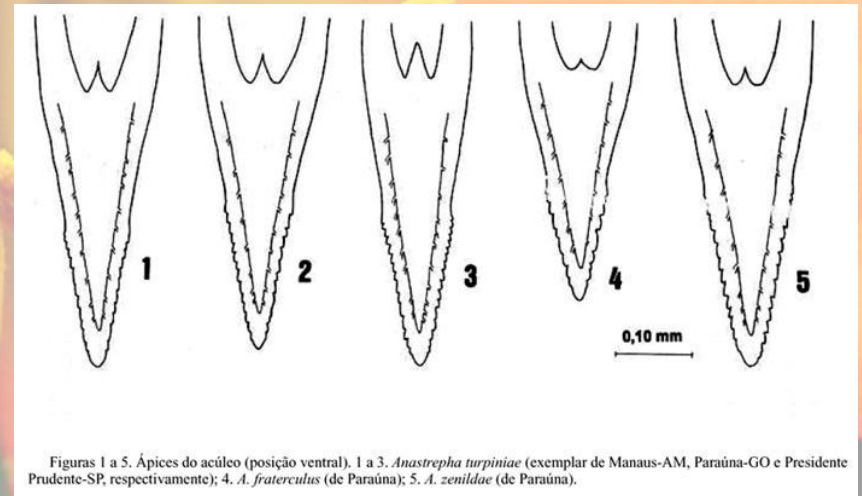
Tecidos primários – **EPIDERME** **(PELOS)**

- ocorre na epiderme da raiz, são responsáveis pela **absorção de água e sais minerais**;



Tecidos primários – EPIDERMIS (ACÚLEOS x ESPINHOS)

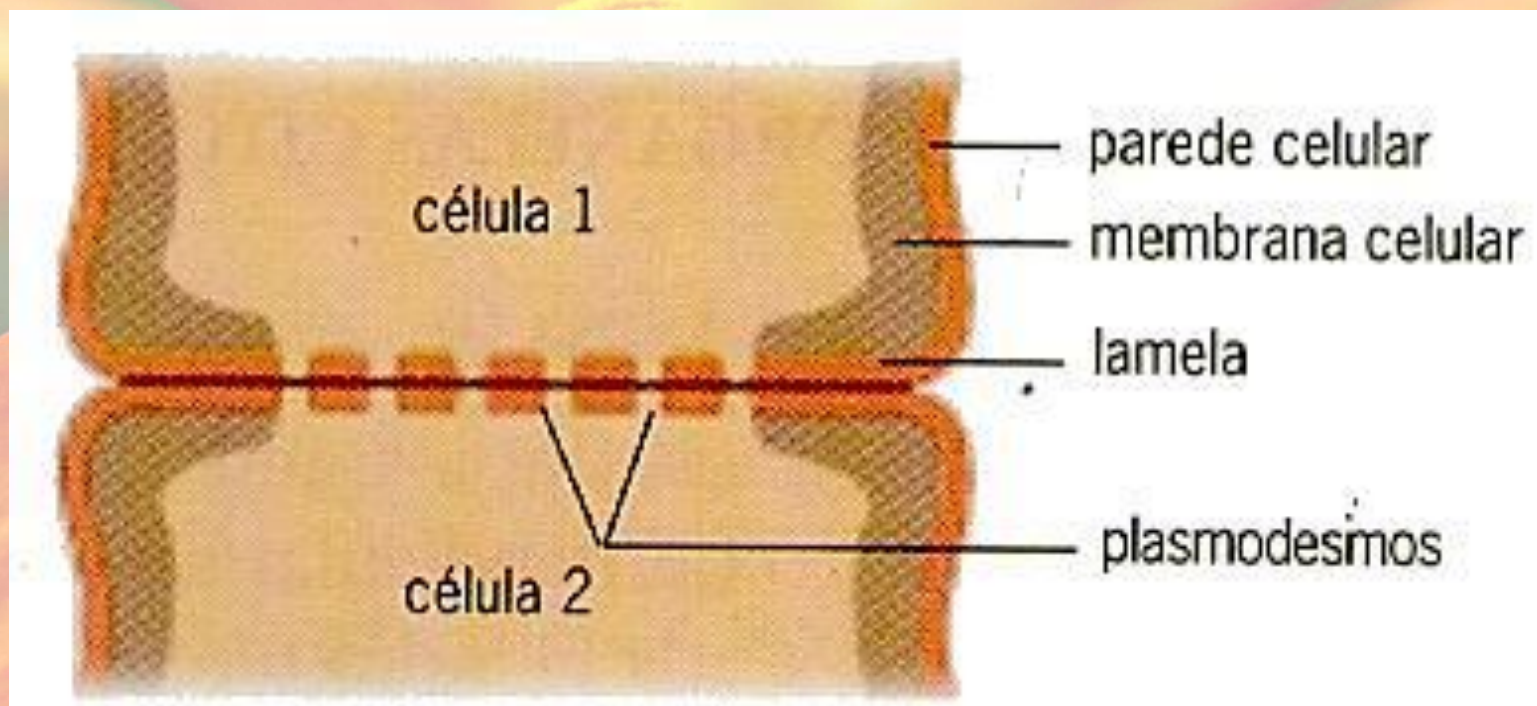
- estruturas pontiagudas com função de **proteção**;



Figuras 1 a 5. Ápices do acúleo (posição ventral). 1 a 3. *Anastrepha turpiniae* (exemplar de Manaus-AM, Paraúna-GO e Presidente Prudente-SP, respectivamente); 4. *A. fraterculus* (de Paraúna); 5. *A. zenildae* (de Paraúna).

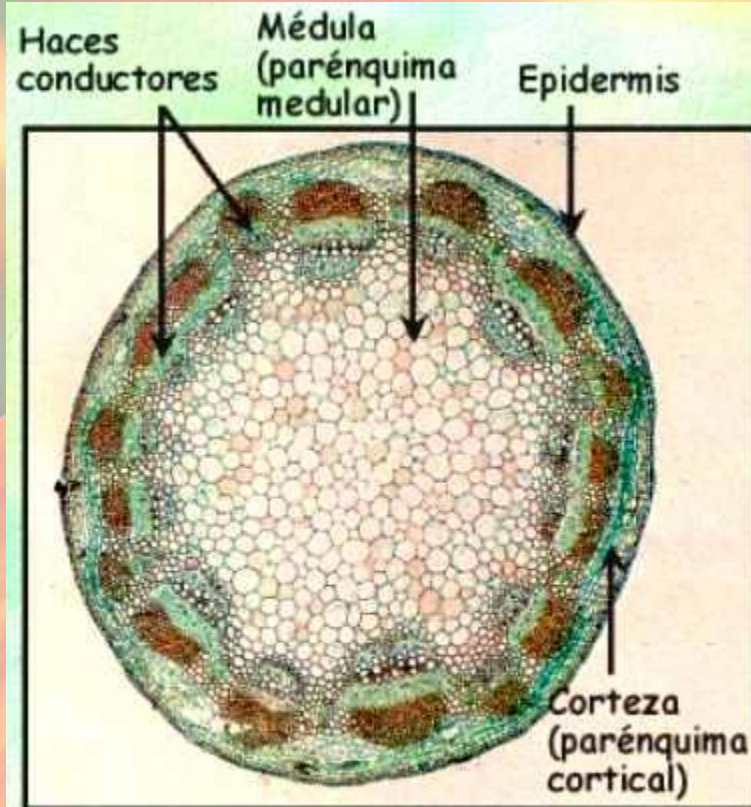
Tecidos fundamentais - **PARÊNQUIMA**

- Formado por **CÉLULAS VIVAS**;
- Se comunicam através de pontes citoplasmáticas – **PLASMODESMOS**, formando uma unidade funcional chamada de **SIMPLASTO**;
- Tem como função **PREENCHIMENTO DE ESPAÇO, ASSIMILAÇÃO E RESERVA DE NUTRIENTES**;

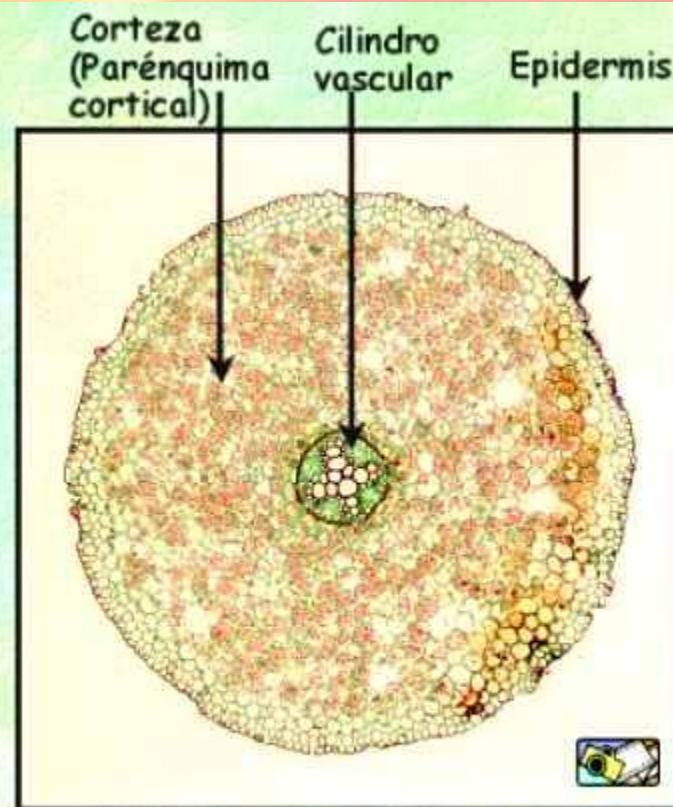


Tecidos fundamentais – **PARÊNQUIMA**

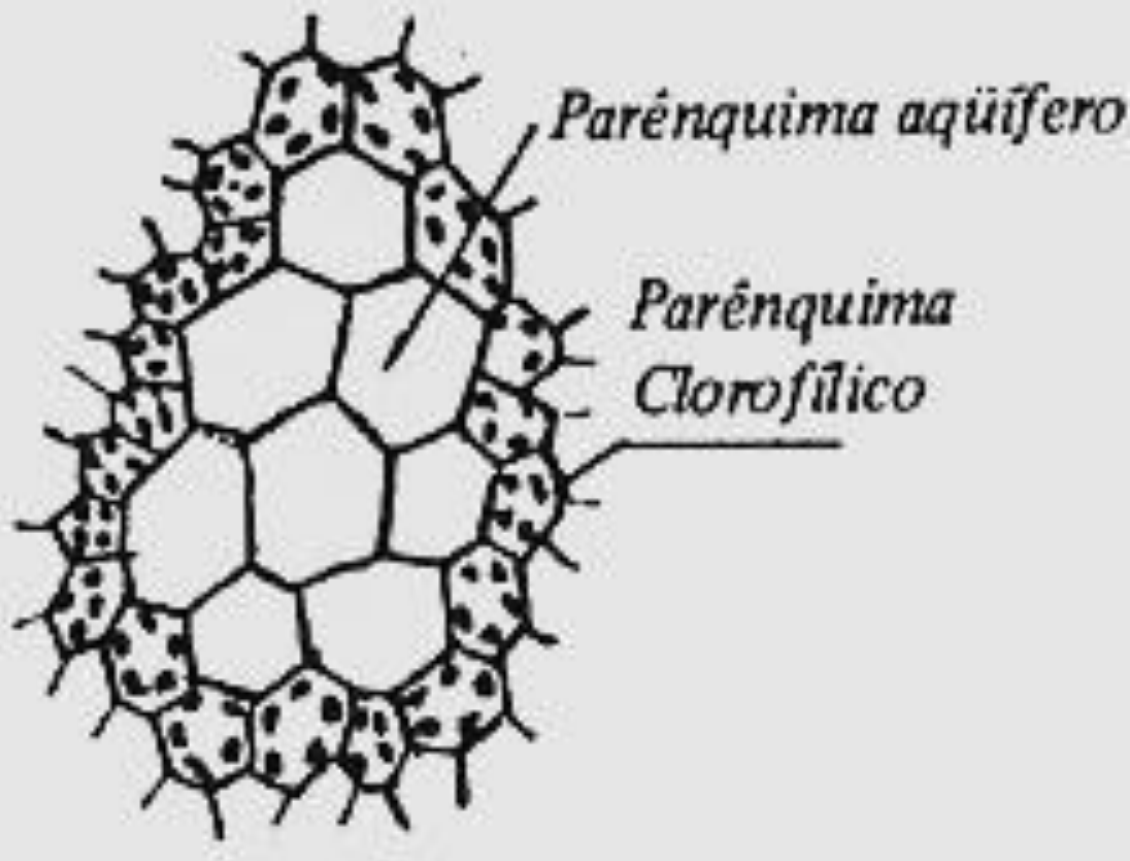
- É dividido em:
 - cortical e medular: **preenchimento de espaço;**
 - Clorofilados ou **clorênquima**: **assimilação e fotossíntese;**
 - Aquífero: **reserva de água;**
 - Aerífero ou **aerênquima**: **reserva de ar;**
 - Amilífero: **reserva de alimento**



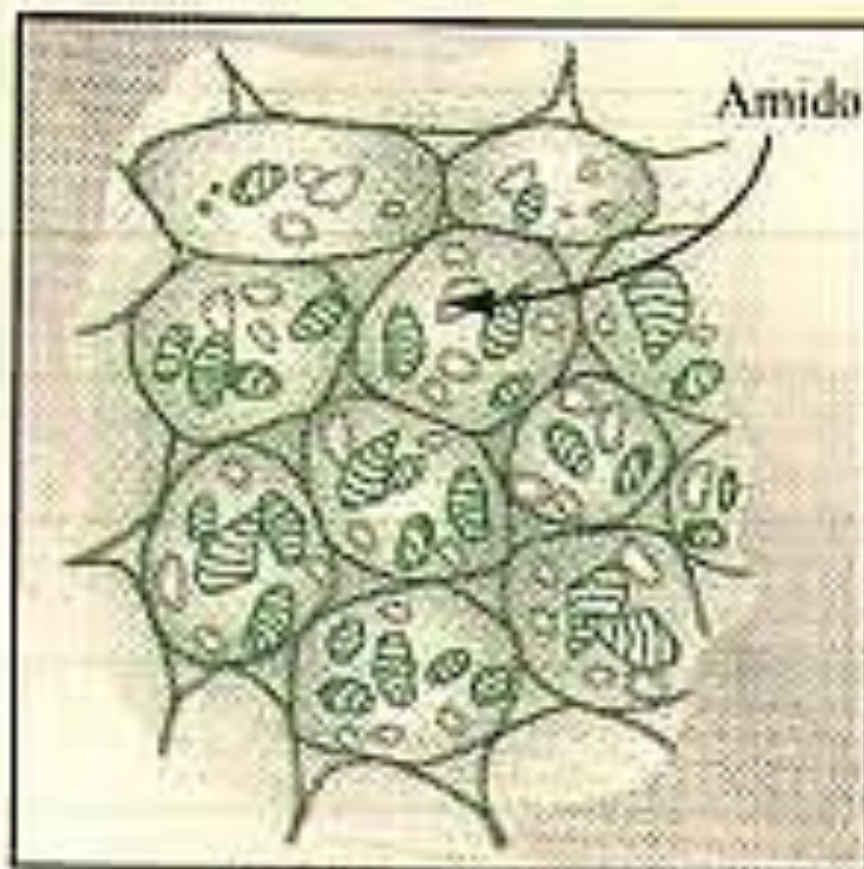
Micrografía óptica de un corte transversal de tallo de *Helianthus annuus*.



Micrografía de un corte transversal de raíz de *Ranunculus* sp.



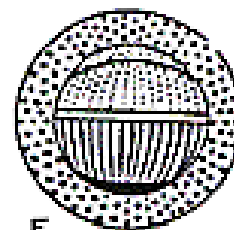
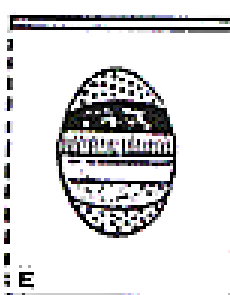
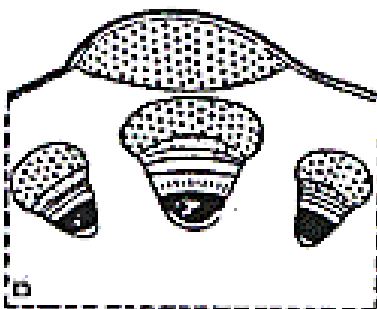
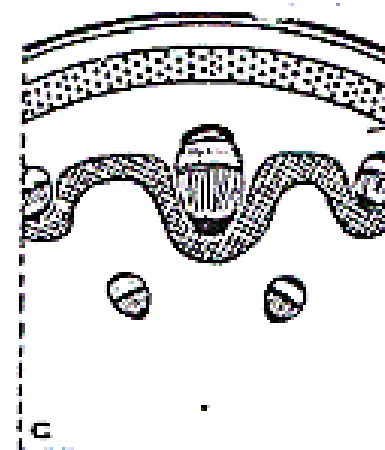
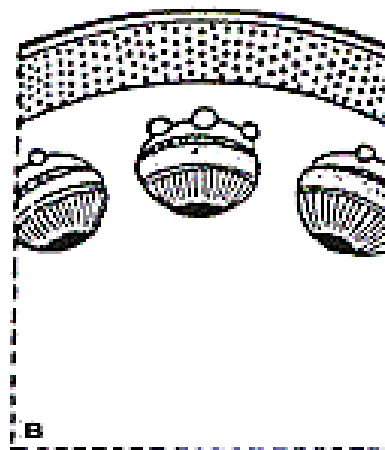
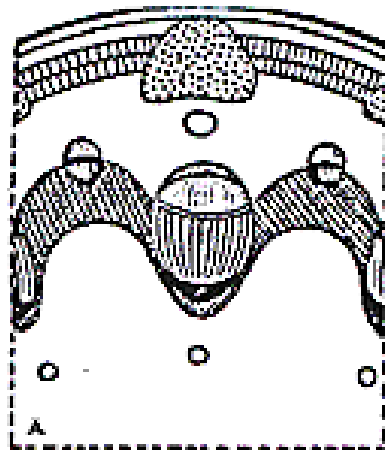




Parênquima de reserva de tubérculo de batatinha contendo amido.

Tecidos fundamentais - **COLÊNQUIMA**

- **Tecido de sustentação**, formado por **células vivas**;
- Ocorre na epiderme dos caules jovens em crescimento;
- Não possuem **LIGNINA**.



- EPIDERME
- COLÊNQUIMA
- ESCLERÊNQUIMA
- FLOEMA PRIMÁRIO
- FLOEMA SECUNDÁRIO
- CÂMBIO
- XILEMA SECUNDÁRIO
- XILEMA PRIMÁRIO
- CANAL SECRETOR

Tecidos fundamentais - **ESCLERÊNQUIMA**

- **Tecido de sustentação**, formado por **células mortas**;
- Grande depósito de lignina, que impermeabiliza as paredes celulares, fazendo com que elas morram;
- Podem ocorrer em todas as partes da planta;
- Formado por dois tipo de células:
 - **Esclereídes**: com formas variadas;
 - **Fibras**: alongadas e delgadas.



Figura 5 - Astroesclereídes no aerênquima do caule de *Nymphoides* sp.
(www.biologia.edu.ar/)



Figura 6 - Tricoesclereídes da folha de *Musa*.
Foto de Curtis, Lersten e Nowak.



Figura 7 - Aspecto geral das fibras
(www.uoguel.ca/botany/courses/BOT3410)

Figura 8 - Fibras do floema do caule de *Linum* sp - teste com lugol. Foto de Menezes, N. L.

Figura 9 - Caule de *Curcubita* sp. destacando as fibras perivasculares coradas em verde. Foto do Depto de Botânica USP, São Paulo.

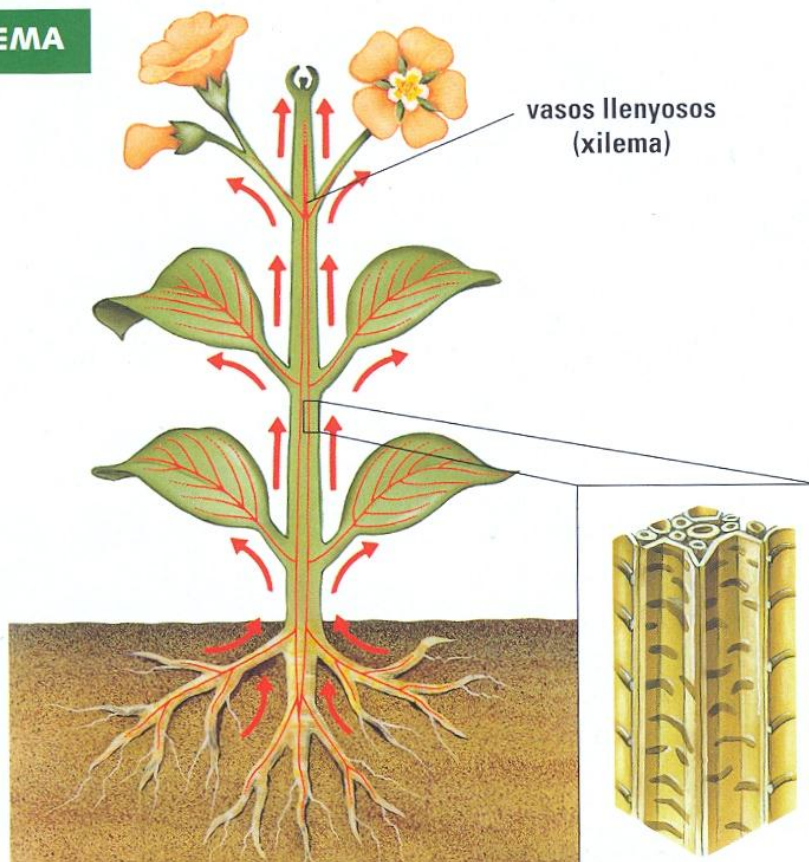
Tecidos Vasculares - XILEMA

- **XILEMA** ou **LENHO**, tecido responsável pelo **TRANSPORTE DE SEIVA BRUTA** (água e sais minerais), e **SUSTENTAÇÃO** nas plantas com crescimento secundário;
- Formado por vários tipos de célula, dentre eles os mais importantes são **ELEMENTOS DE VASO** e **TRAQUEÍDES**, que durante a maturação ganham lignina, perdem o protoplasma e tornam-se **CÉLULAS MORTAS SÓ COM A PAREDE CELULAR**.

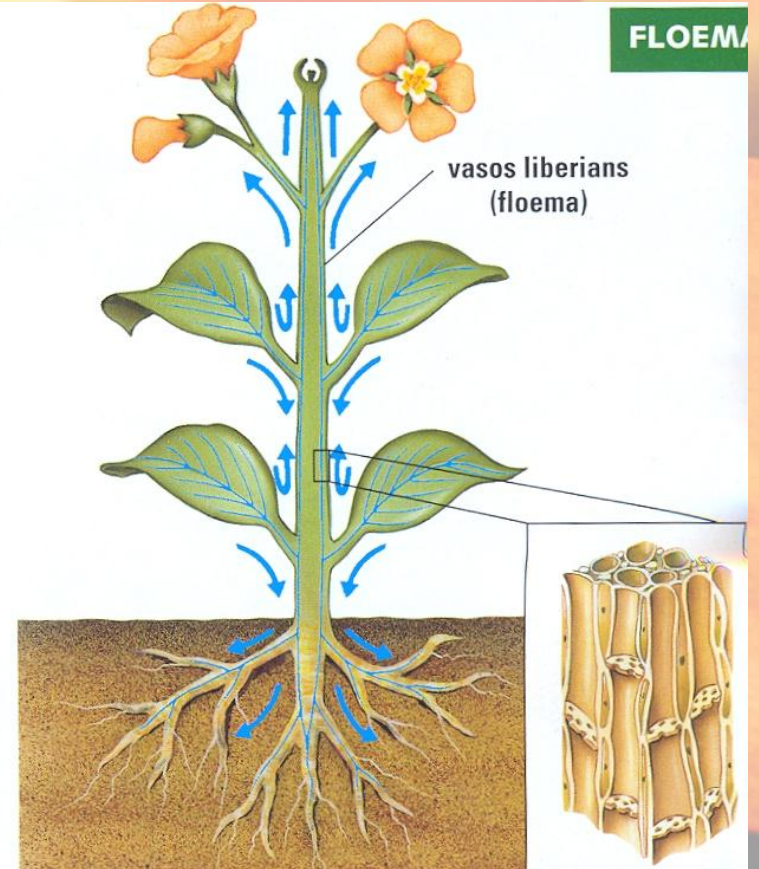
Tecidos Vasculares - **FLOEMA**

- **FLOEMA** ou **LÍBER**: tecido **CONDUTOR DE SEIVA ELABORADA** (substâncias orgânicas derivadas da fotossíntese);
- Suas principais células são as **CÉLULAS CRIVADAS** e os **ELEMENTOS DE TUBO CRIVADOS**, que embora não apresentem núcleo são **CÉLULAS VIVAS**;

XILEMA



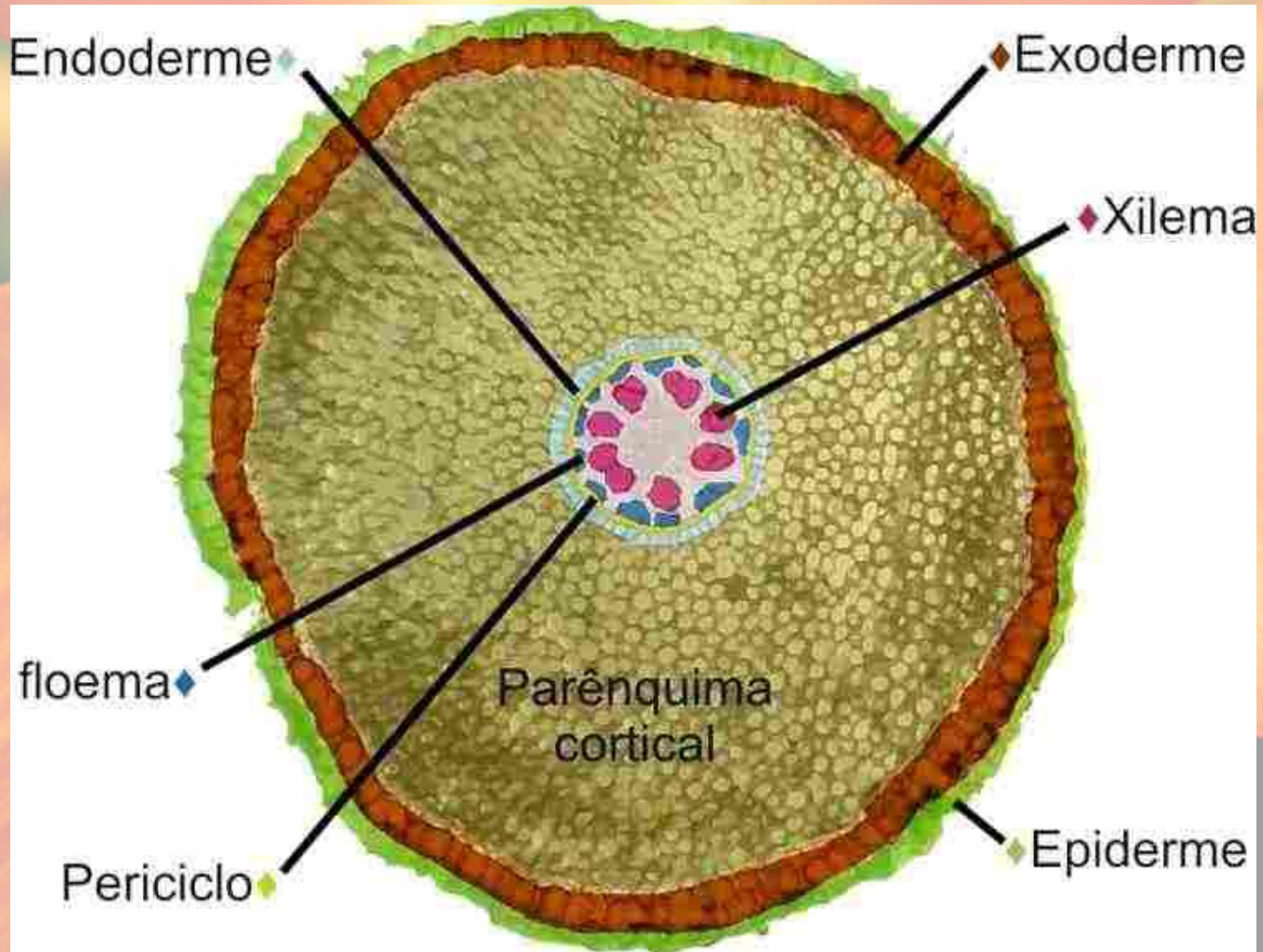
FLOEMA



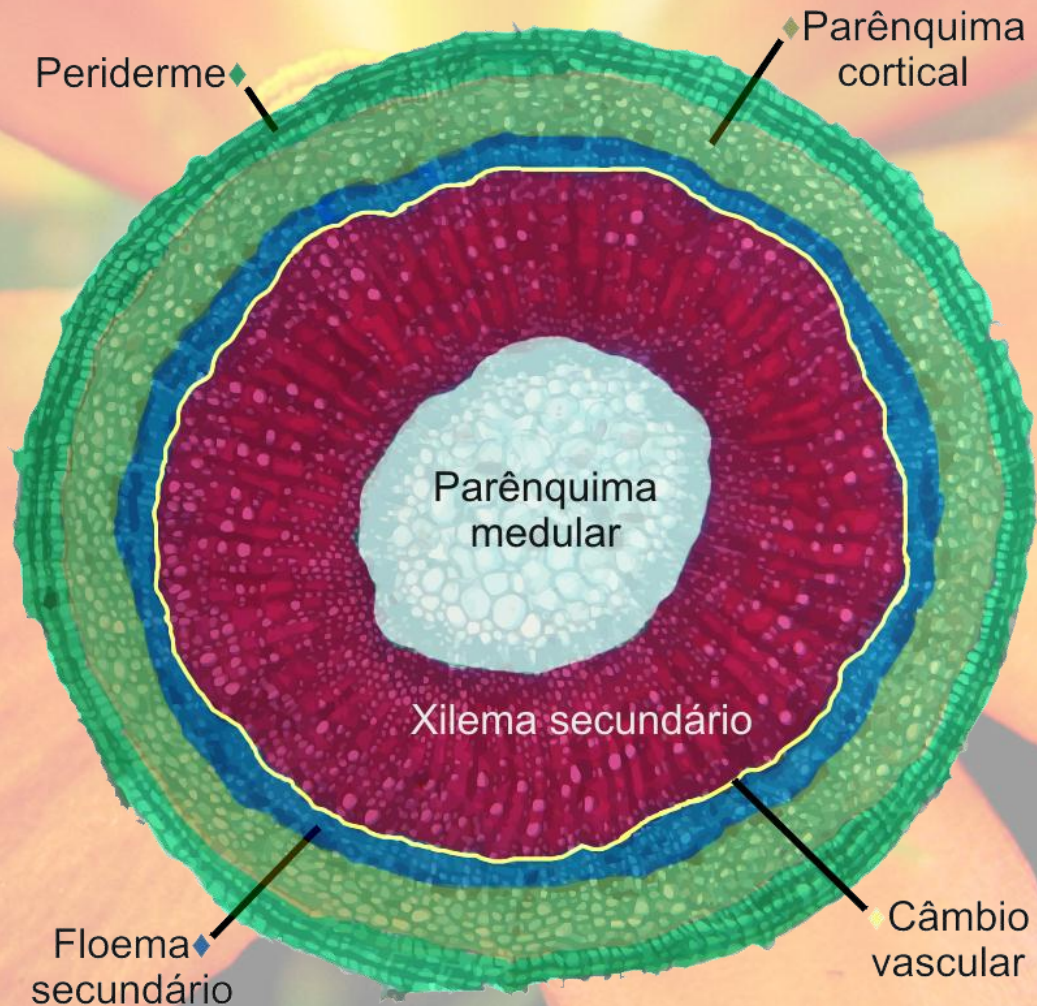
Tecidos Secundários

- O **câmbio vascular** dá origem ao **xilema** e **floema secundários**;
- O **câmbio da casca** dá origem a um tipo de parênquima chamado de **FELODERME** e ao **SÚBER** (juntos formam a **PERIDERME**);
- O Súber é um **TECIDO MORTO**, que atua como **ISOLANTE TÉRMICO** e **PROTETOR CONTRA CHOQUES MECÂNICOS**.

Disposição dos tecidos nas raízes

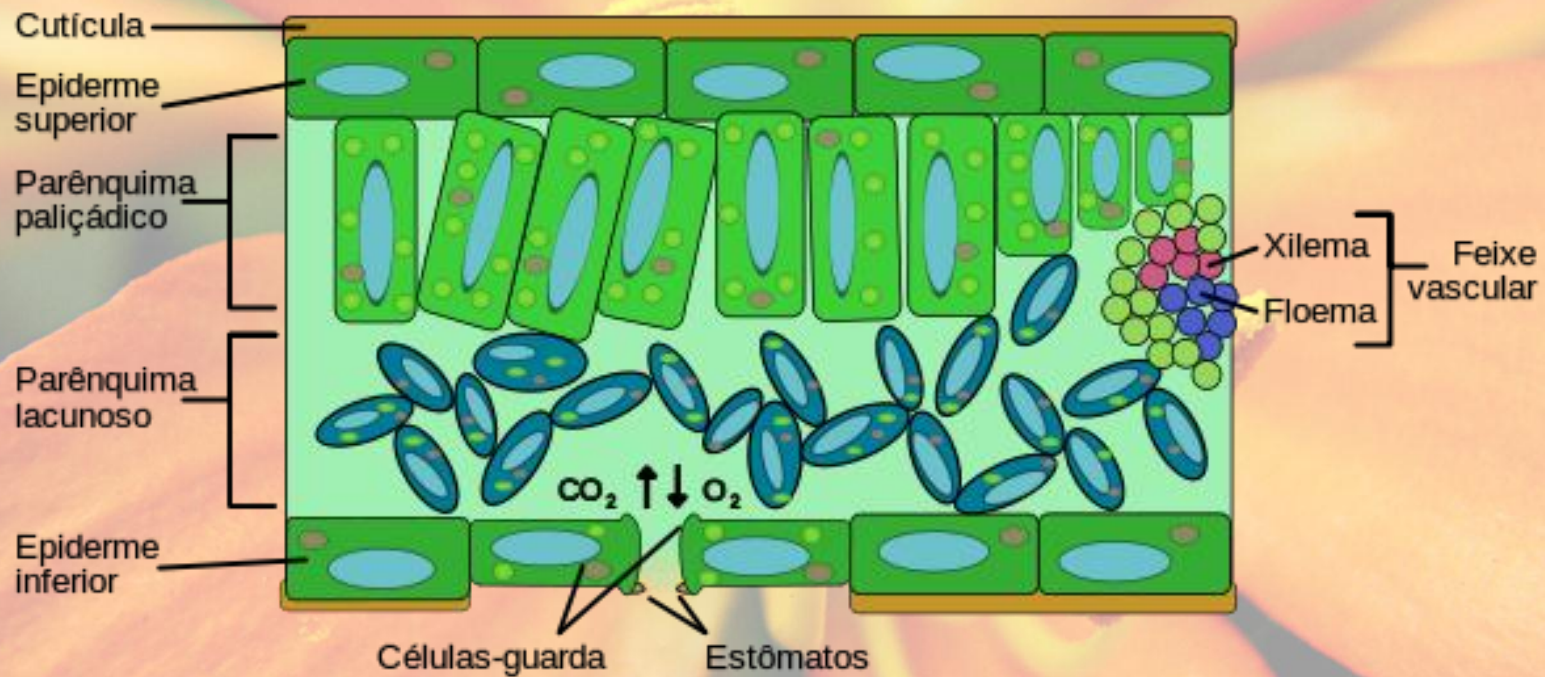


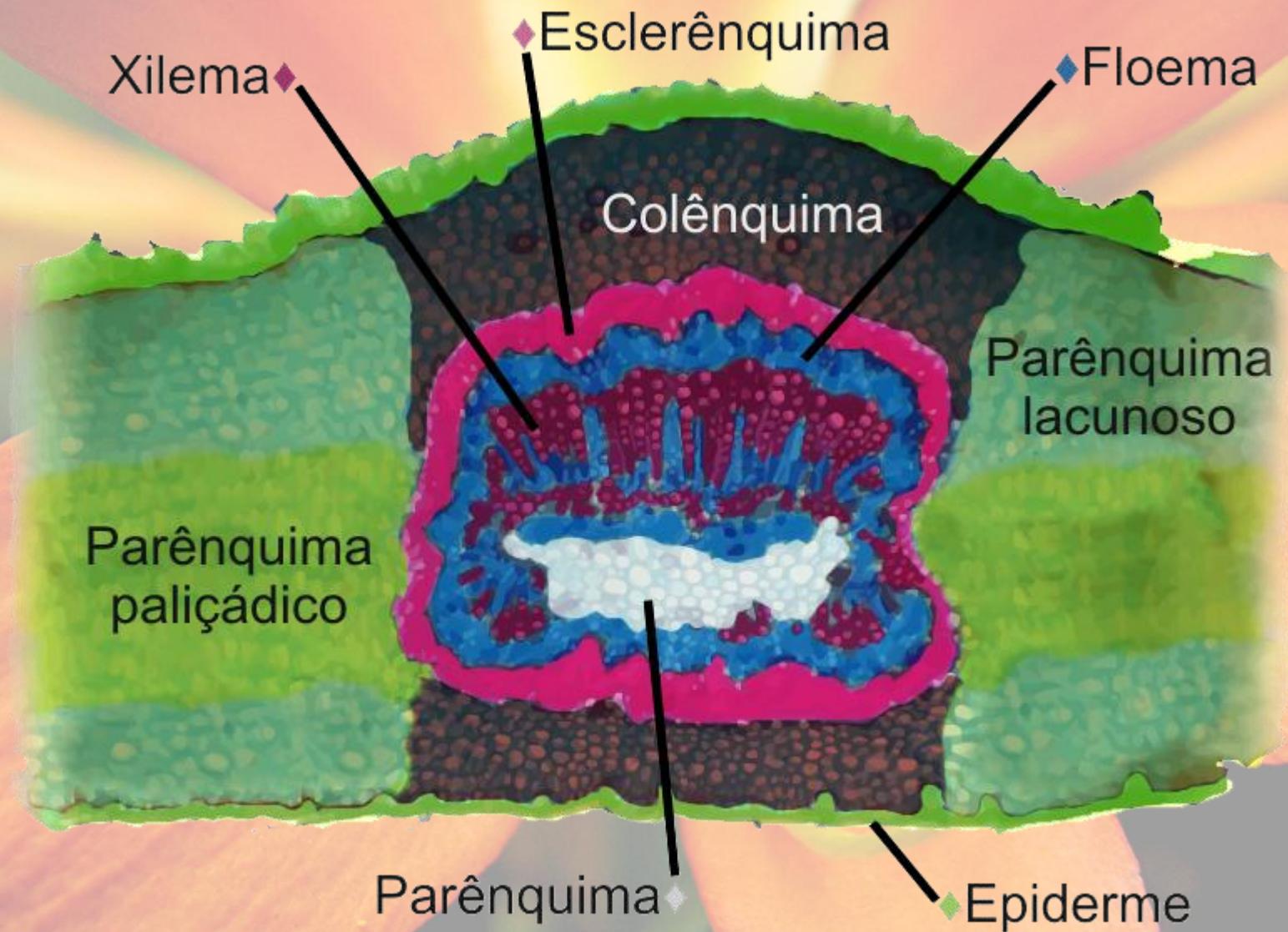
Disposição dos tecidos nos caules



Disposição dos tecidos nas folhas

- O revestimento das folhas é feito pela epiderme multiseriada e, externamente a esta, há a cutícula;
- Entre a epiderme superior e inferior existe o **MESOFILO**, composto por parênquimas clorofilados **PALIÇÁDICO** (células justapostas que protegem a folha contra luz e calor excessivos) e **LACUNOSO** (células que se distribuem de forma desordenada);





Disposição dos tecidos nas folhas

- Imersos no mesofilo estão as **NERVURAS** (feixes vasculares condutores de seiva, sendo o xilema na parte superior e o floema na parte inferior).



Sistemas radiculares

- Existem dois tipos principais de raízes em angiospermas:
 - **Pivotante ou axial:** há uma raiz principal, dela saem várias outras, laterais ou secundárias, que podem apresentar ramificações;
 - **Fasciculado:** não há raiz principal, do caule saem numerosas outras raízes, formando um feixe ou cabeleira.

Adaptações especiais da raiz

- **Raízes-suporte:** raízes aéreas que dão **SUORTE** e **EQUILÍBRIO** para a planta;



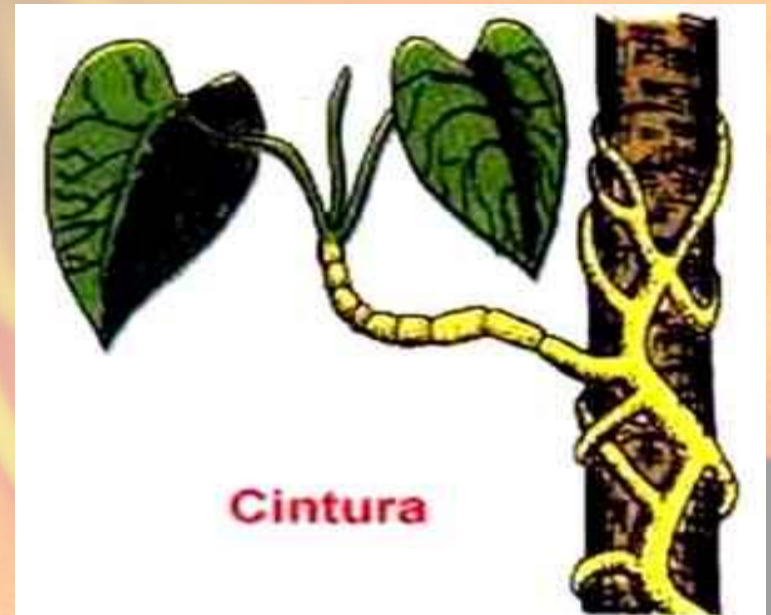
Adaptações especiais da raiz

- **Raízes tabulares: FIXAÇÃO E RESPIRAÇÃO**, fundem-se com o caule.



Adaptações especiais da raiz

- **Raízes estrangulantes:** crescem em direção ao solo, envolvendo o tronco da planta hospedeira.



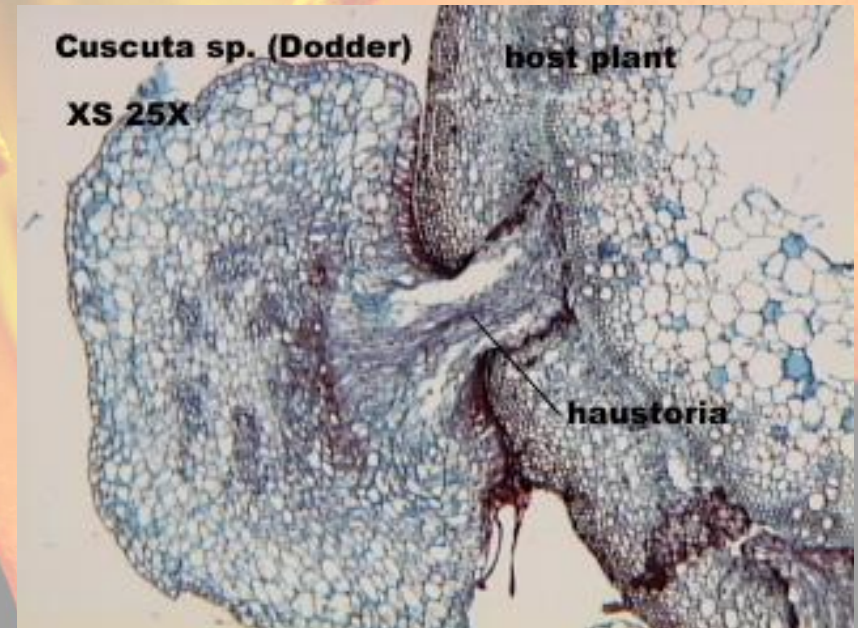
Adaptações especiais da raiz

- **Raízes respiratórias** ou **PNEUMATÓFOROS**: raízes aéreas dotadas de **pneumatódios**, através dos quais se processa a aeração.



Adaptações especiais da raiz

- **Raízes sugadoras ou HAUSTÓRIOS:** aéreas de plantas parasitas que atingem os vasos liberianos, dos quais retiram a seiva elaborada e em alguns casos os vasos lenhosos, retirando seiva bruta.



Adaptações especiais da raiz

- **Raízes tuberosas:** subterrâneas que atuam como **ÓRGÃO DE RESERVA.**



Sistemas Caulinares

- Possuem duas funções especiais:
 - **SUPORTE:** sustentam as folhas, principais órgãos da fotossíntese, para que elas estejam em posições favoráveis para a exposição à luz;
 - **CONDUÇÃO:** transporte de seiva bruta e seiva elaborada.
- A organização de um caule consiste em um **EIXO DE SUSTENTAÇÃO** que apresenta **NÓS** e **ENTRENÓS** (as gemas laterais são responsáveis pela formação de ramos e folhas).

Sistemas Caulinares

- Nas eudicotiledôneas dois tipos de caules comuns são o **TRONCO** e a **HASTE**, que é aéreo e ereto, com ramificações;
- Nas monocotiledôneas os caules mais comuns são:
 - **Colmo**: cilíndrico onde fica visível os nós e entrenós (cana-de-açúcar);
 - **Estipe**: cilíndrico com nós e entrenós bem evidentes, mas é mais espesso e apresenta folhas apenas no ápice (Palmeiras)

Adaptações especiais do caule

- **RIZÓFORO**: ramos caulinares que crescem em direção ao solo, formando **RAÍZES ADVENTÍCEAS**.



Adaptações especiais do caule

- **CAULE VOLÚVEL:** caule aéreo que não é capaz de sustentar suas folhas, enrolando-se em qualquer suporte ereto (trepadeiras).



Adaptações especiais do caule

- **Caule rastejante:** aéreo incapaz de sustentar suas folhas, desenvolvendo-se rente ao chão.



Adaptações especiais do caule

- **Caule rastejante do tipo estolho:** aéreo rastejante em que há enraizamento em vários pontos.



Adaptações especiais do caule

- **Cladódio:** aéreo, modificado com função fotossintetizante e/ou reserva de água.



Adaptações especiais do caule

- **Rizoma:** subterrâneo que se desenvolve paralelamente à superfície do solo (bananeira).



Adaptações especiais do caule

- **Tubérculo:** subterrâneo, rico em material nutritivo (bastata).



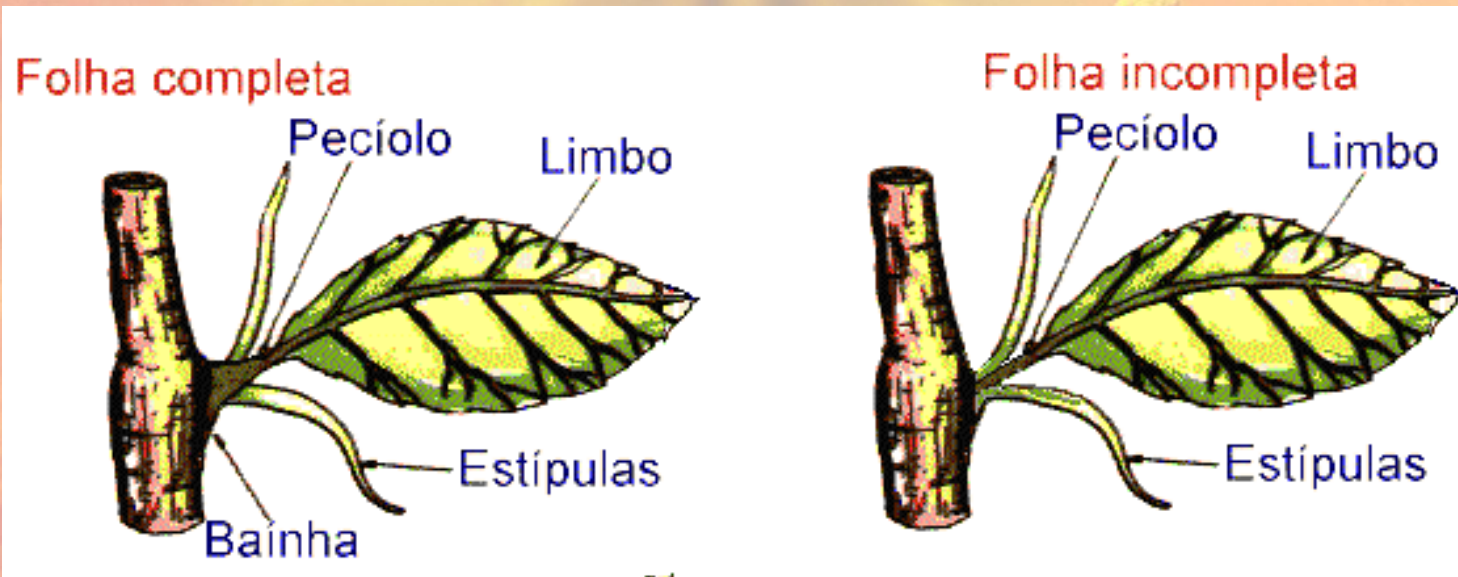
Adaptações especiais do caule

- **Bulbo:** é ao mesmo tempo caule e folhas subterrâneas.



Morfologia da Folha

- As folhas são constituídas por **PECÍOLO**, **BAINHA** E **ESTÍPULAS**;



Adaptações especiais das Folhas

- **Gavinhas:** prendem a planta em um suporte.



Adaptações especiais do caule

- **Brácteas:** sempre presas na base das flores, pouco vistosas, podem ser coloridas.



Adaptações especiais do caule

- **Folhas de plantas carnívoras:** captura e digestão de insetos e de outros animais.

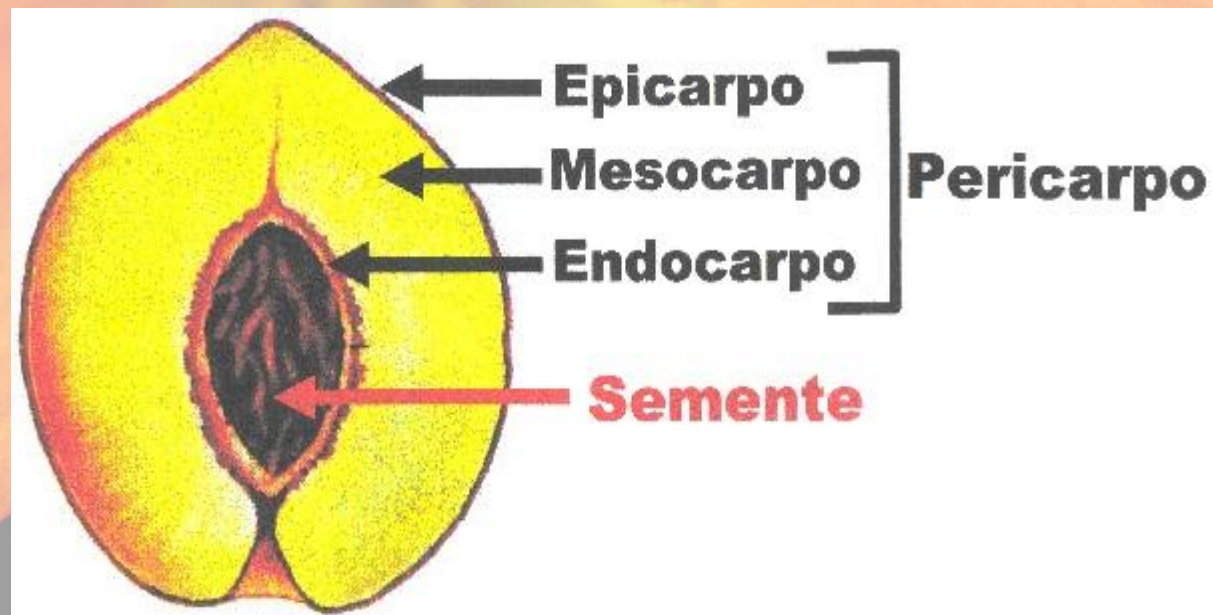
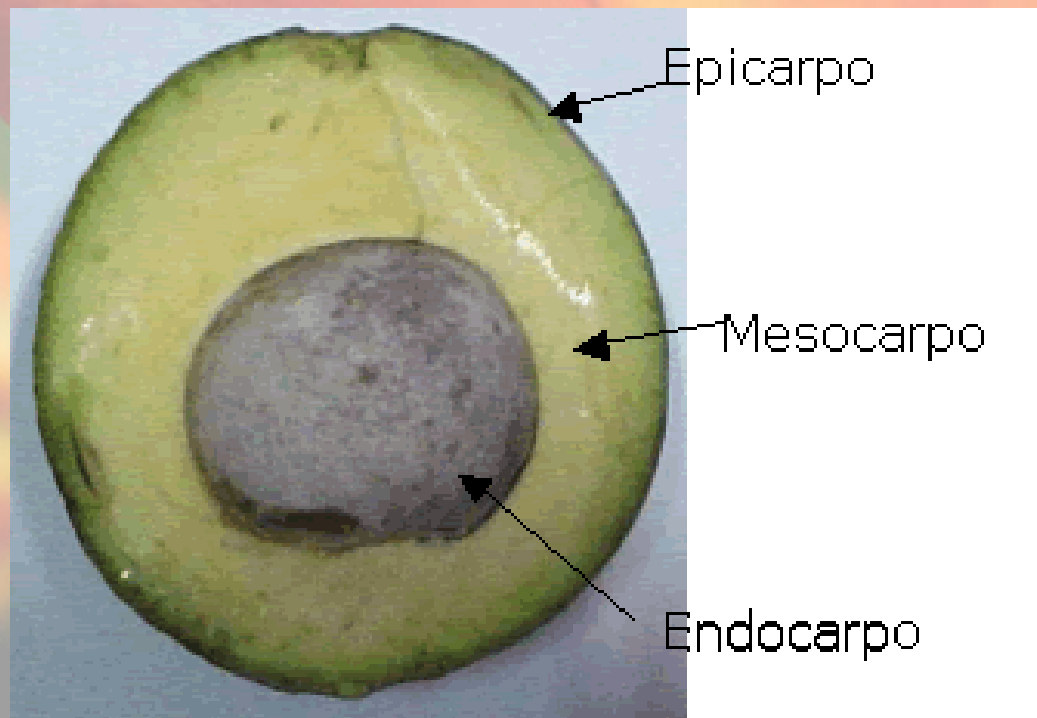


Frutos e Sementes

- Frutos são estruturas auxiliares no **CICLO REPRODUTIVO** das angiospermas, **PROTEGEM** as sementes e auxiliam na **DISSEMINAÇÃO**;
- Correspondem ao **OVÁRIO DESENVOLVIDO**;
- Em alguns casos o fruto é originado sem que tenha ocorrido a fecundação, assim ele é chamado de **PARTENOCÁRPICO** (Banana).

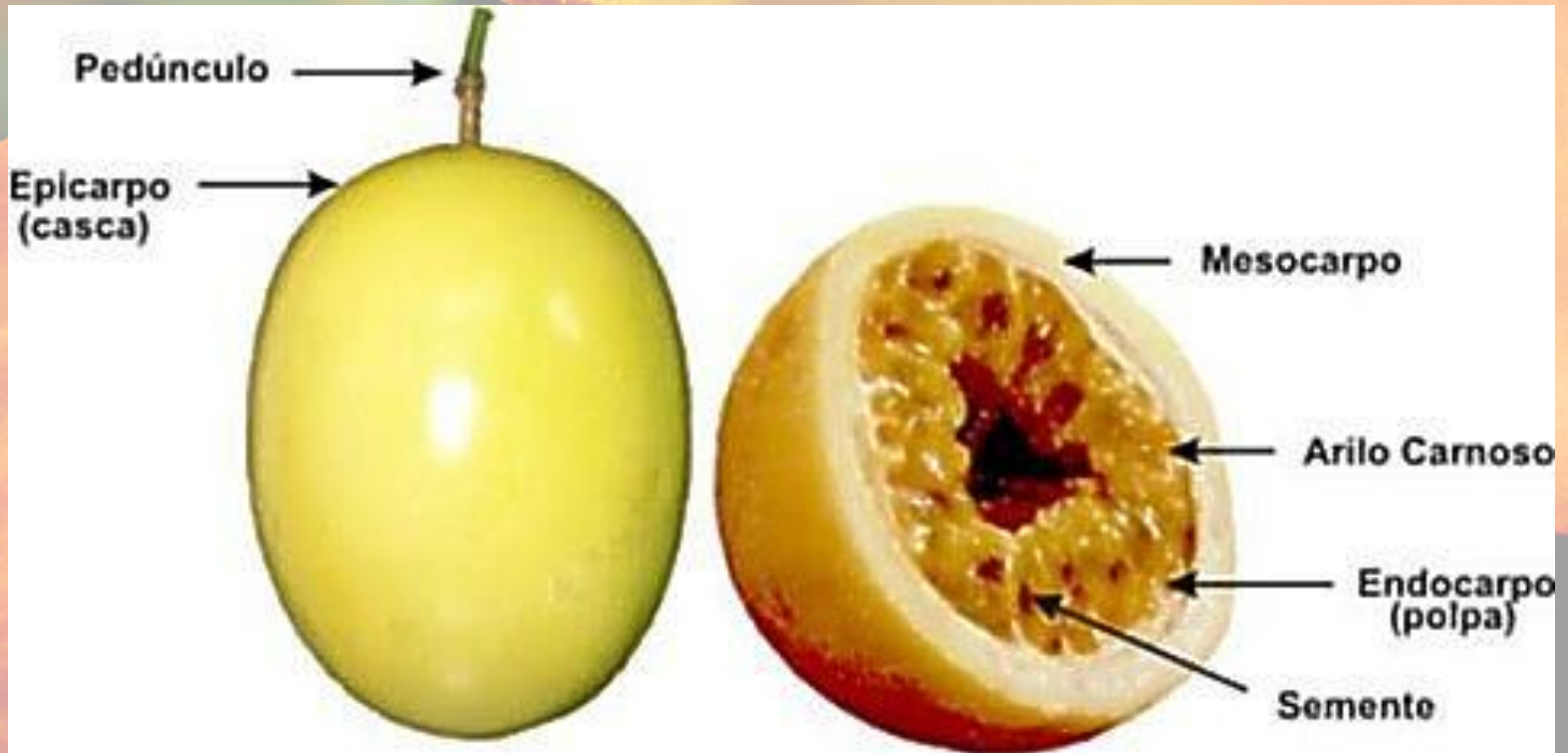
Frutos e Sementes

- A parede desenvolvida do ovário passa a ser chamada de **PERICARPO**, que é formado por:
 - **Epicarpo**: modificação da epiderme externa do ovário;
 - **Mesocarpo**: modificação do tecido localizado entre o epicarpo e o endocarpo;
 - **Endocarpo**: modificação da epiderme interna do ovário.



Frutos e Sementes - **CARNOSOS**

- **Baga:** várias sementes separáveis do fruto.



Frutos e Sementes - **CARNOSOS**

- **Drupa:** o tegumento da semente é fundido ao endocarpo. Geralmente apenas uma semente.



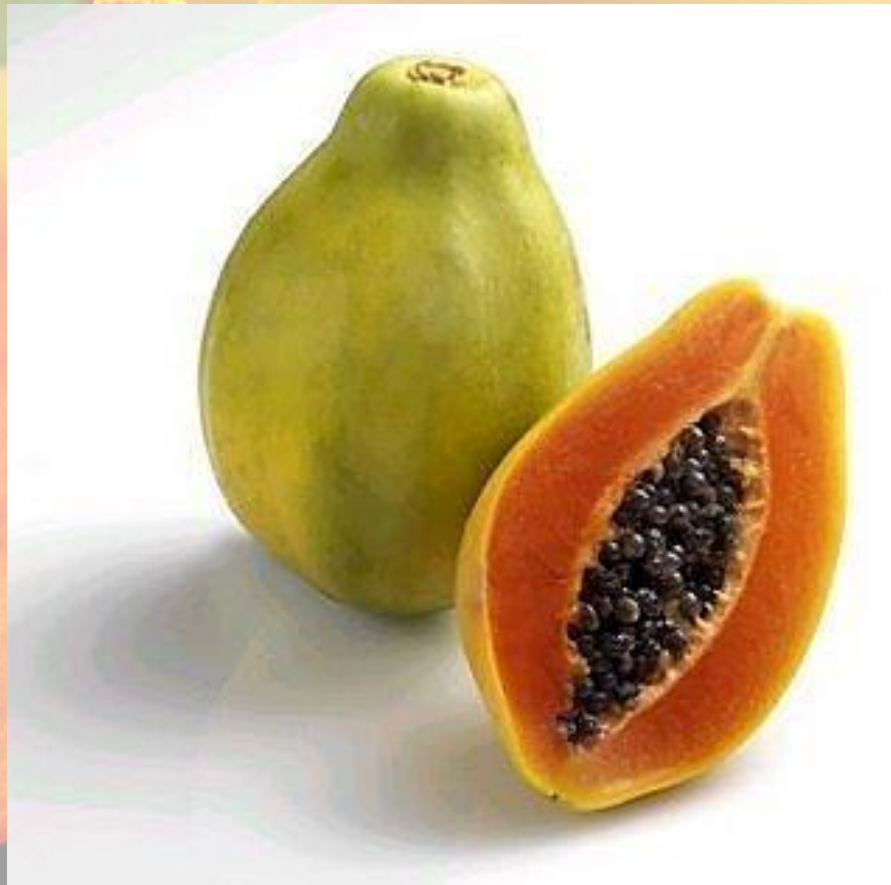
Frutos e Sementes - **SECOS**

- **Deiscentes:** abrem naturalmente quando maduros.



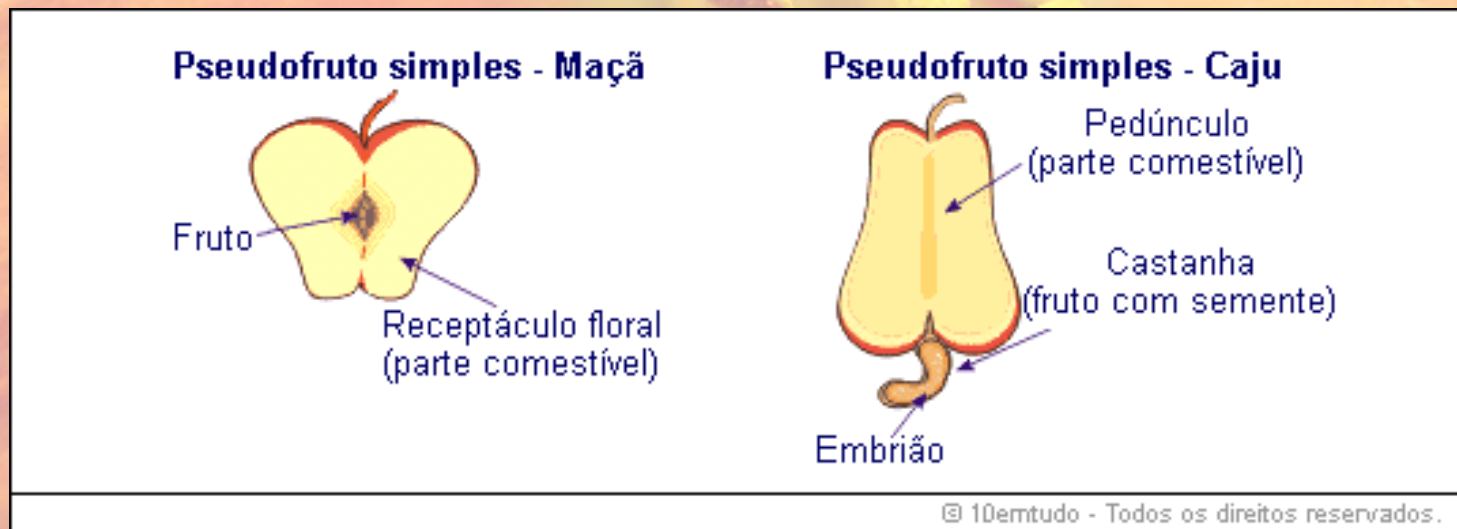
Frutos e Sementes - **CARNOSOS**

- **Indeiscentes:** não se abrem quando maduros.



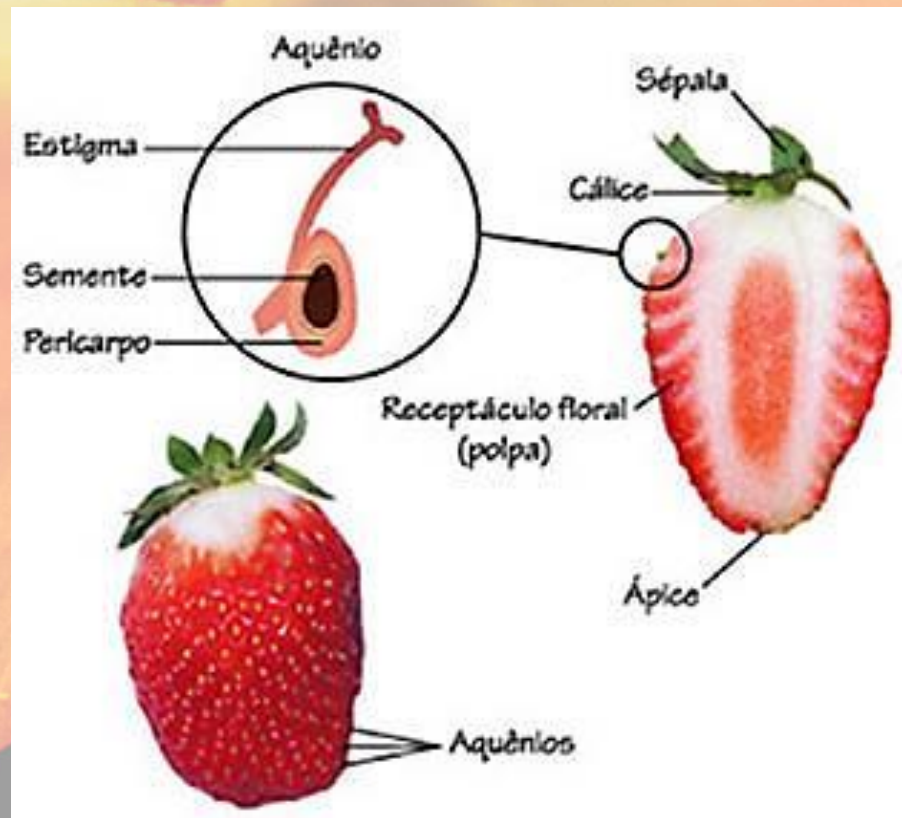
Frutos e Sementes - **PSEUDOFRUTOS**

- Não se desenvolvem a partir do ovário.
- Podem ser:
 - **Simples:** provenientes do **desenvolvimento do receptáculo** de uma só flor ou do **pedúnculo floral**;



Frutos e Sementes - **PSEUDOFRUTOS**

- **Compostos:** provenientes do desenvolvimento do receptáculo de uma única flor, com muitos ovários;



Frutos e Sementes - **PSEUDOFRUTOS**

- **Infrutescências:** provenientes de ovários de muitas flores de uma inflorescência que crescem juntos numa estrutura única.



Dispersão dos Frutos e das Sementes

- Essencial para o sucesso da espécie já que **permite aos organismos a exploração de novos ambientes;**
- A dispersão pode ocorrer pelo **vento** (anemofilia), **animais** (zoocoria), ou pela **água** (hidrocoria).

