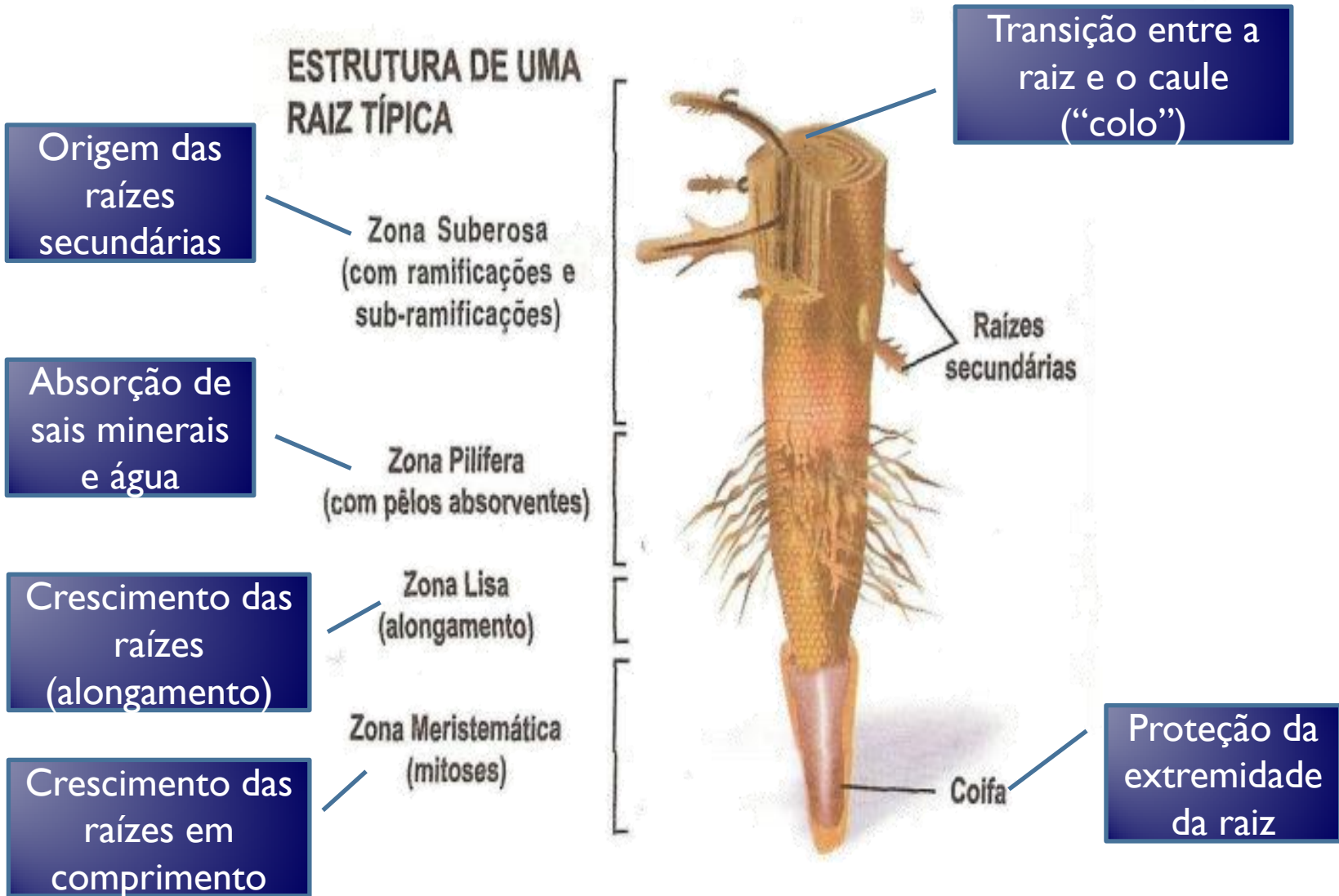


Morfologia Vegetal

Aula I

Morfologia da raiz



Função da raiz



- Sustentação da planta
- Absorção de substrato
- Armazenamento de reservas nutritivas
- Aeração
- Em geral são cilíndricos, subterrâneos, aclorofilados, geotropismo positivo, fototropismo negativo

Sistema radicular



Pivotante



Axial

Tipos de raízes

Tuberosas: funcionam como órgãos de reservas nutritivas, principalmente do amido.

Ex: cenoura, beterraba, batata-doce



Tipos de raízes

- **Respiratórias / Pneumatófitos:**
Ocorrem em vegetais de terrenos alagadiços e pobres em oxigênio:
- Ex: manguezais



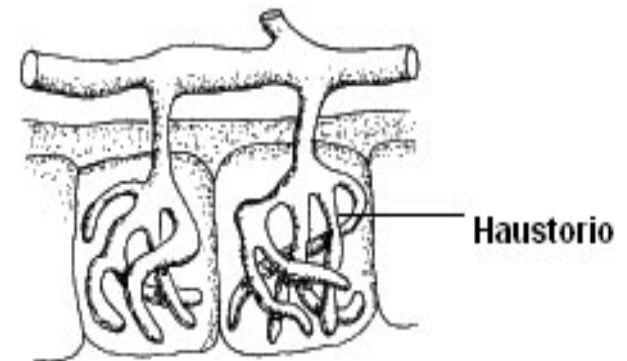
Tipos de raízes

Sugadoras ou Haustórios:

São raízes de vegetais parasitas que penetram até os vasos condutores (floema) para sugar-lhes a seiva.



Ex: Erva-de-passarinho, cipó-chumbo.



Tipos de raízes

Raízes estranguladoras

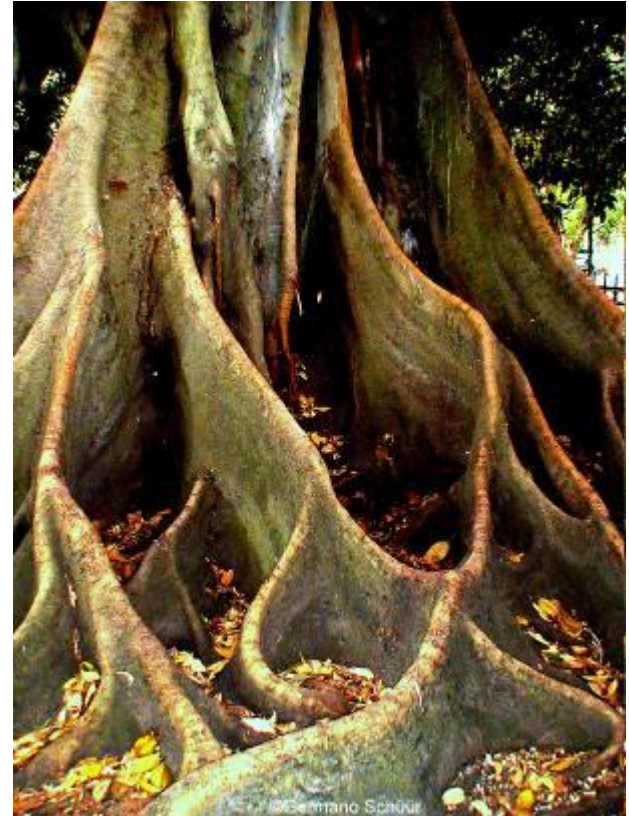
Algumas sementes crescem em torno do tronco de árvores, terminando por matá-las por estrangulamento.



Tipos de raízes

Raízes Tabulares:

Achatadas verticalmente, ocorrem sobre a superfície do solo antes de mergulharem nele. Tem a função de aumentar a estabilidade de vegetais de grande porte.



Tipos de raízes

Raízes suporte ou escora / adventícias:

Partem diretamente do caule e tem por função aumentar a base de sustentação do vegetal.

Ocorrem principalmente em terrenos alagadiços.

Adventícias (milho, samambaias, cana-de-açúcar).



Tipos de raízes

Raízes Aéreas:

Ocorrem em plantas epífitas, sem parasitá-las. Algumas apresentam um revestimento chamado velame ou vel, com a capacidade de absorver a umidade do ar.

Ex: Orquídeas e sumaráes.



Morfologia do caule



- Integração entre raízes e folhas
- Órgão de sustentação
- Condutor de seiva bruta e elaborada
- Podem ser aéreos, subterrâneos e aquáticos

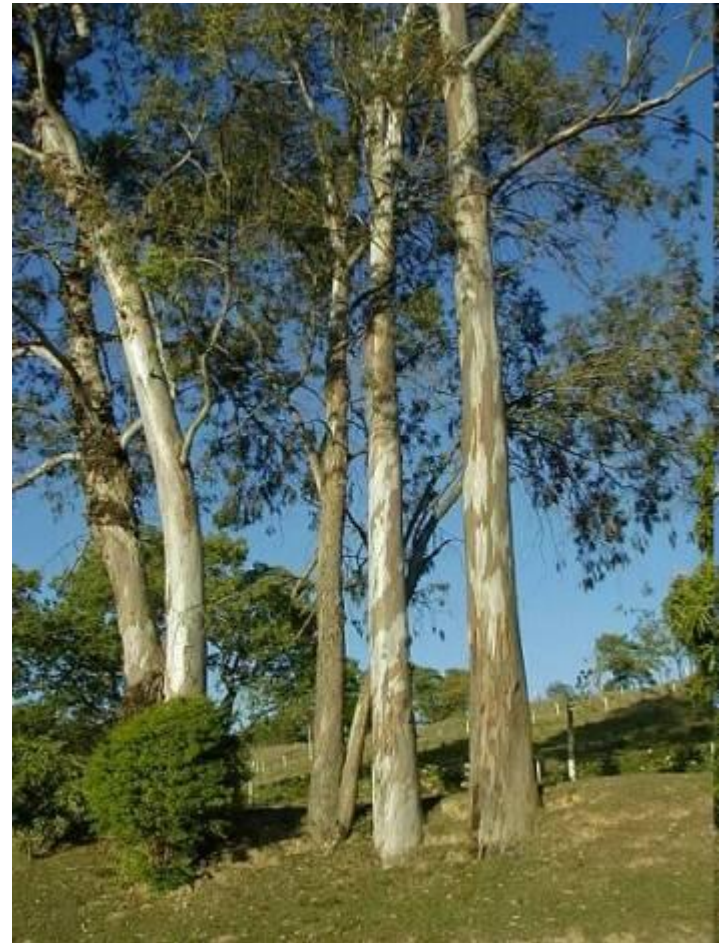
Organização geral do caule



Tipos de caules

Tronco:

caule bem desenvolvido,
ereto, lenhoso e ramificado,

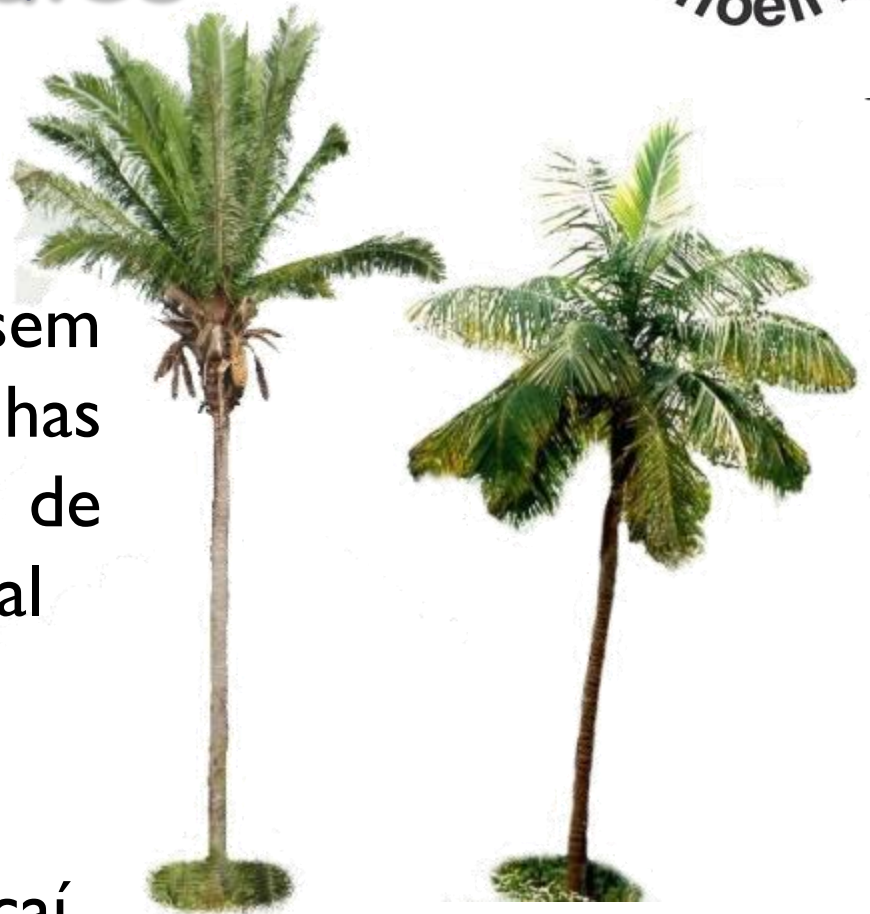


Tipos de caules

Estipe:

caule cilíndrico sem ramificações, com folhas emergindo apenas de sua extremidade apical

Ex: Palmito, babaçu, acaí.



Tipos de caules

■ Colmo:

são caules não ramificados, apresentando nós e entrenós bem nítidos, ao contrário dos estipes.



Tipos de caules

- **Estolhão:** São caules que rastejam sobre o solo. Em alguns casos, emitem raízes adventícias nos nós, na superfície de contato com o solo.



Algumas trepadeiras podem apresentar caules desse tipo, como é o caso do maracujá, que possui um **caule volúvel trepador**.

caule volúvel rastejante.

Tipos de caules

Rizoma:

Esse tipo de caule se desenvolve paralelamente à superfície do solo.

Do rizoma podem surgir várias folhas aéreas.

Ex: Samambaia e a bananeira.



Tipos de caules

Tubérculo:

Caules que armazenam substâncias nutritivas.

Apresentam gemas laterais bem visíveis, das quais podem surgir ou brotar novas plantas.

Ex: Batata-inglesa e o inhame.



Tipos de caules

Bulbos:

São estruturas complexas, formadas pelo caule e por folhas subterrâneas modificadas.

Bulbo simples: cebola, que possui uma parte central “prato” do qual partem as folhas. Da porção inferior parem as raízes.

Bulbo composto: é o alho, em que cada dente corresponde a um pequeno bulbo.





Os acúleos são projeções da epiderme que não apresentam feixes vasculares



Os espinhos encontrados nas espécies de Cactaceae são modificações foliares



Cladódios são caules modificados, adaptados à realização de fotossíntese



Gavinhas são ramos modificados que servem para a fixação de plantas trepadeiras.

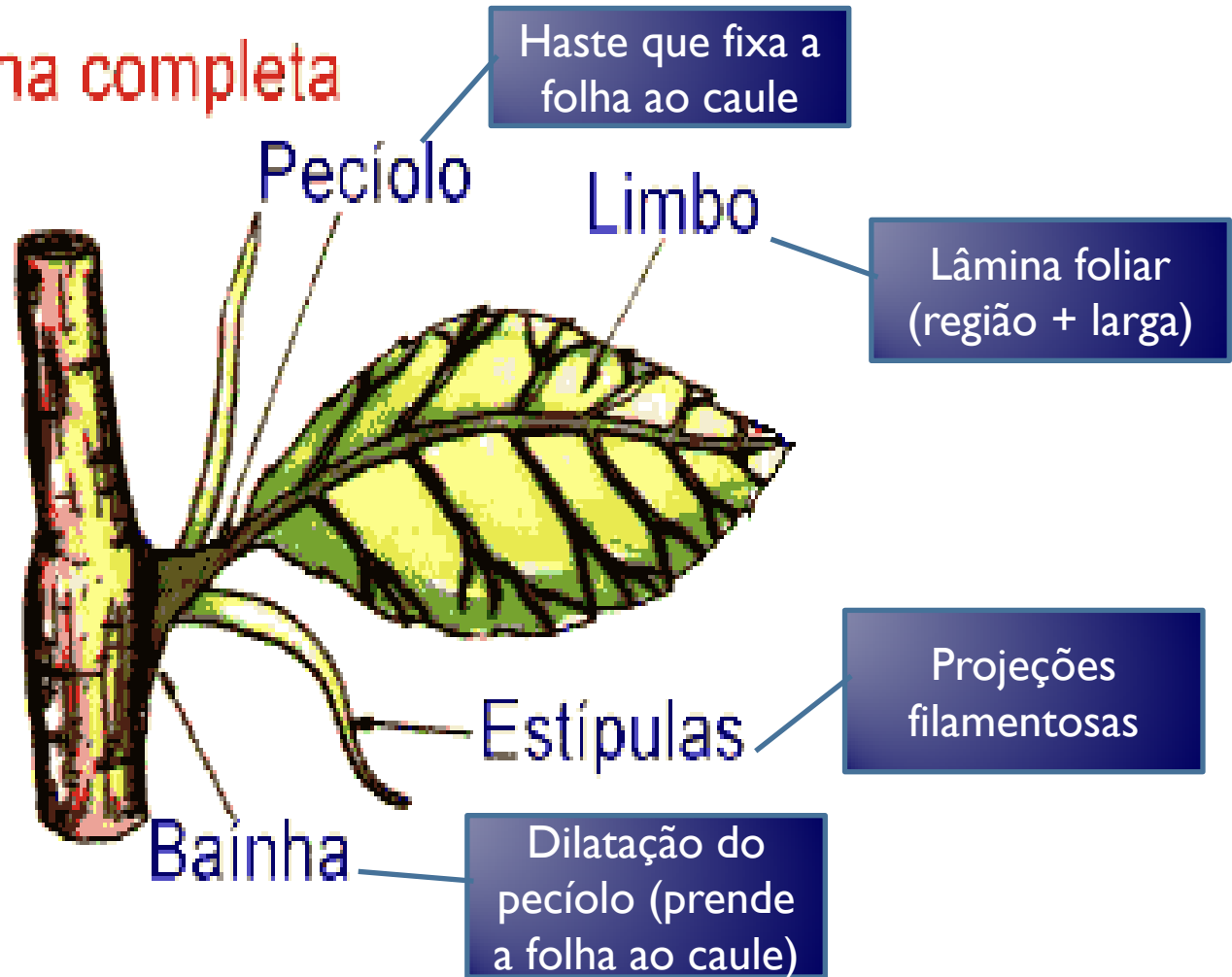
Morfologia da folha



- Órgão com função de captação de luz e trocas gasosas
- Realizar fotossíntese
- Condução da seiva

Morfologia da folha

Folha completa



Tipos de limbo e de estruturas foliares

Folhas Simples



Cordiforme



elíptica



oboval



oval



lanceoada



peltada



espatulada



orbicular



falciforme



linear



lamiácea/
labiada



sagitada



acicular/
aciculada



lobada



roncinada



subulada



reniforme

Folhas Compostas



Digitada



Penatipartida



Palmada



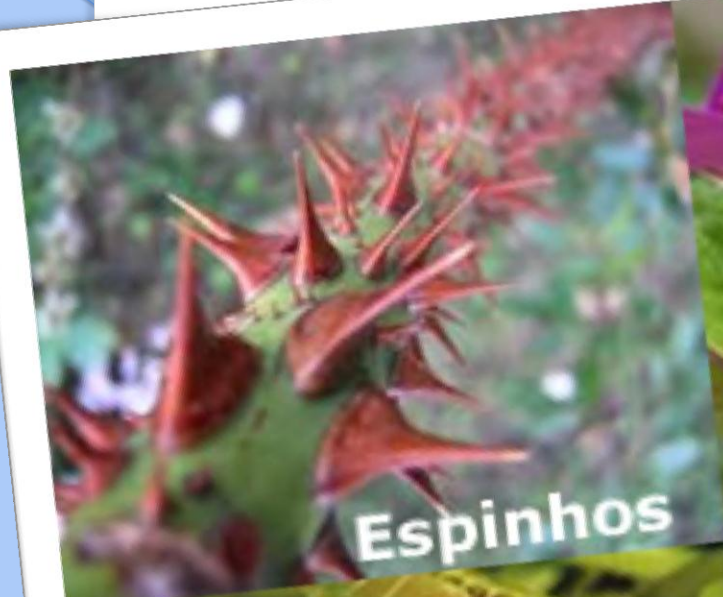
Trifoliada



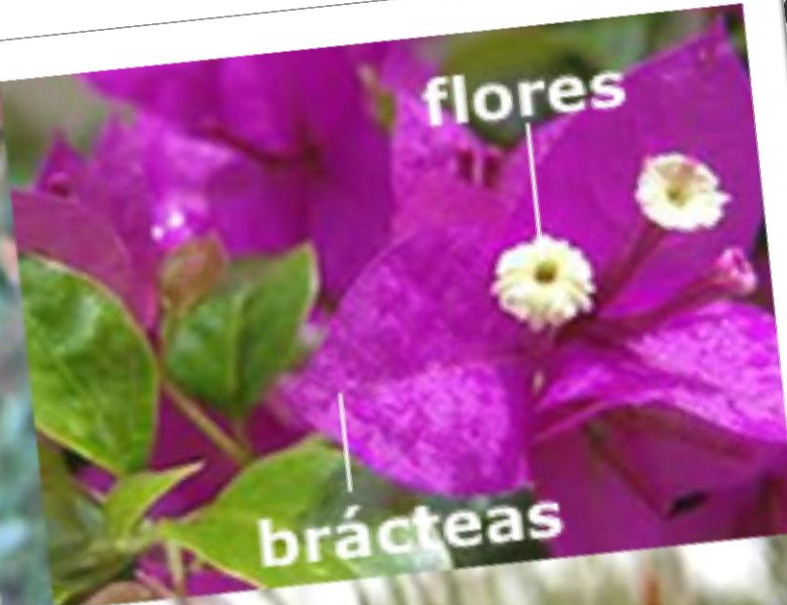
Ternada



Pinulada



Espinhos



flores

brácteas



Planta carnívora



Planta carnívora



Histologia Vegetal

aula II

➤ **Introdução**

A histologia vegetal estuda a formação e a constituição dos tecidos das plantas.

Tecido: conjunto de células especializadas, geralmente semelhantes, e adaptadas para realizarem determinadas funções.

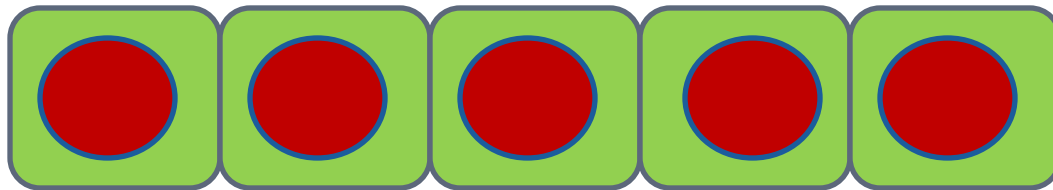
➤ **Tecidos Vegetais**

- I. **Meristemas** } Crescimento
- II. **Parênquima** }
- III. **Colênquima** } Preenchimento / Sustentação / Reserva
- IV. **Esclerênquima** }
- V. **Floema** } Condução de seiva
- VI. **Xilema** }
- VII. **Epiderme** } Revestimento
- VIII. **Periderme** }

Meristemas

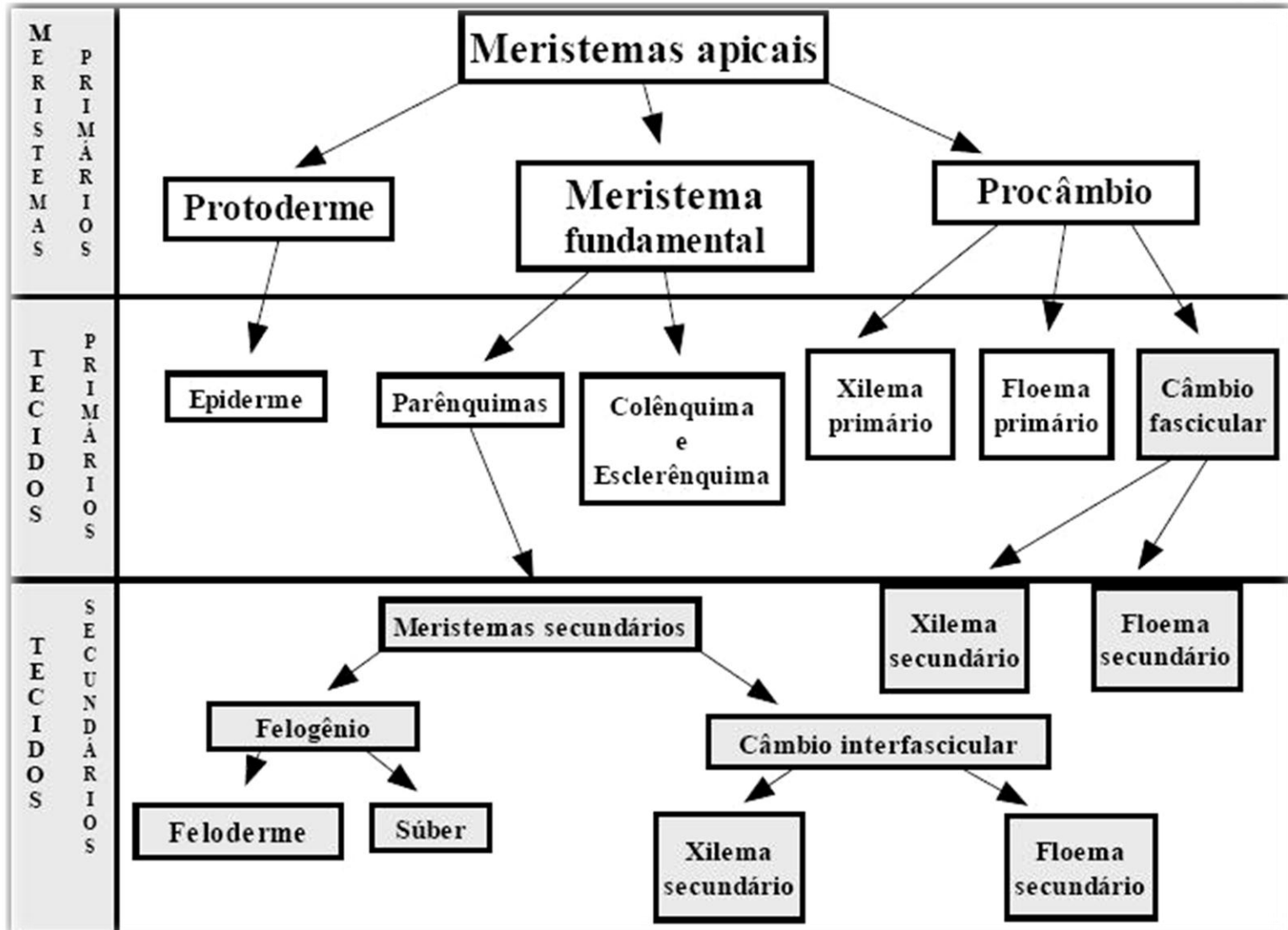
Tipo de tecido (vivo) presente nas partes da planta onde ocorre crescimento por multiplicação celular.

- Constituído por **células meristemáticas**:
 - Pluripotentes (↑ capacidade de diferenciação)
 - Indiferenciadas
 - Parede celular delgada
 - Núcleo volumoso
 - Alta capacidade multiplicativa



Células meristemáticas

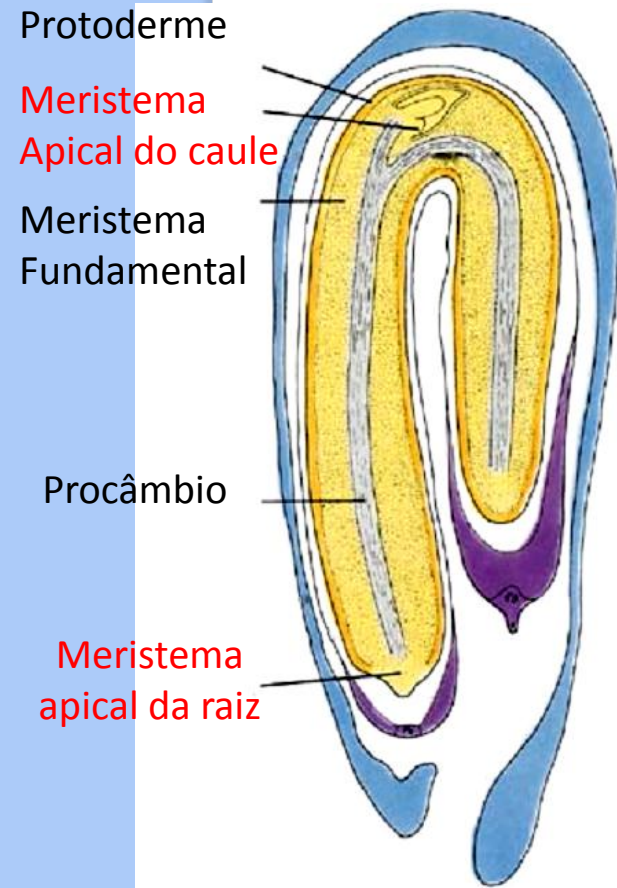
Origem dos diversos tecidos



Meristemas apicais

Meristema apical: Promove crescimento vertical

- **Origem:** Embrião da planta (ápice do caule e da raiz)



Meristema apical

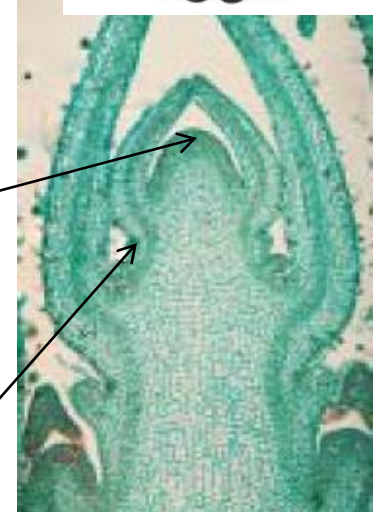
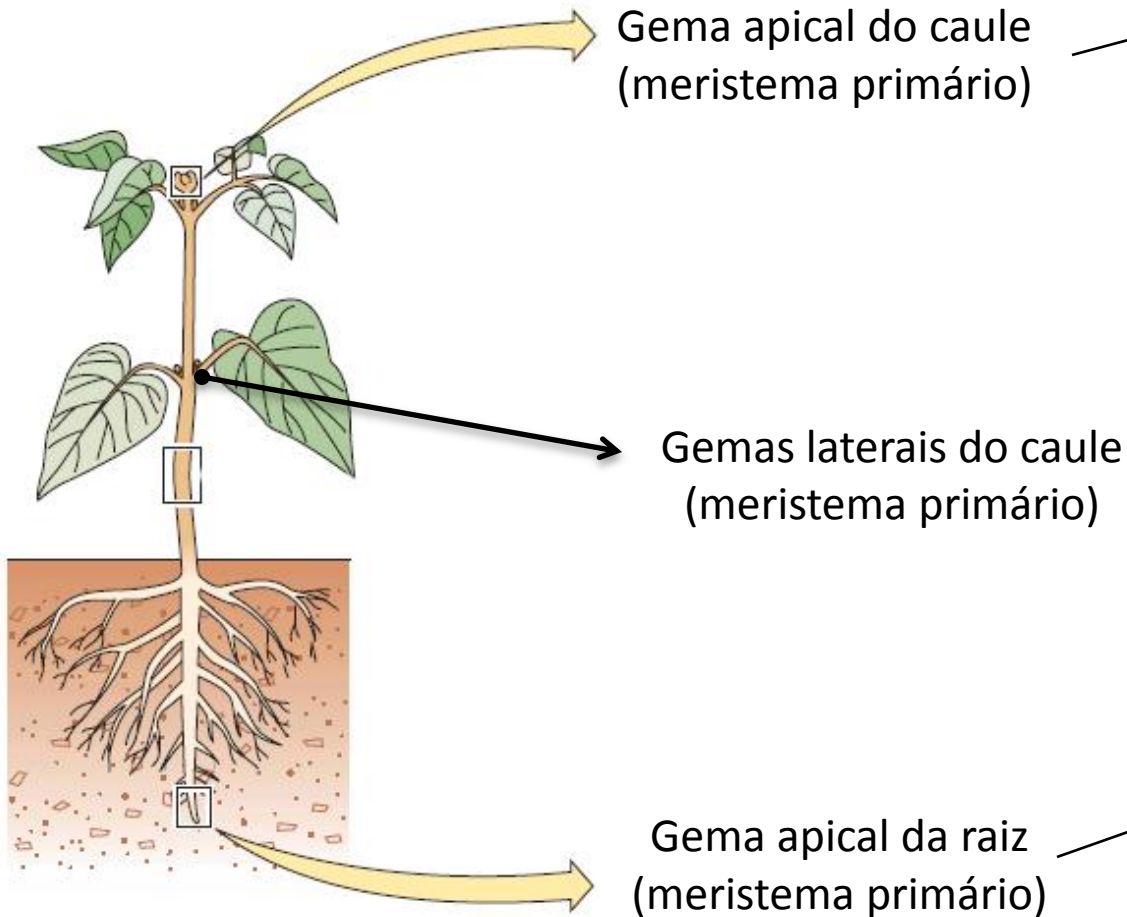
↓ Origina os meristemas primários

Protoderme	→	Origina a epiderme e periderme
Procâmbio	→	Origina o xilema e floema
Meristema Fundamental	→	Origina o parênquima, colênquima e esclerênquima

Meristemas apicais

Tipos de Meristemas:

a) Meristema primário ou apical (na planta adulta)



Meristemas apicais

Tipos de Meristemas:

b) Meristema secundário: Gimnospermas e Angiospermas

- **Origem:** A partir da desdiferenciação de células parenquimáticas do córtex da raiz e do caule.
- Promove o crescimento em espessura

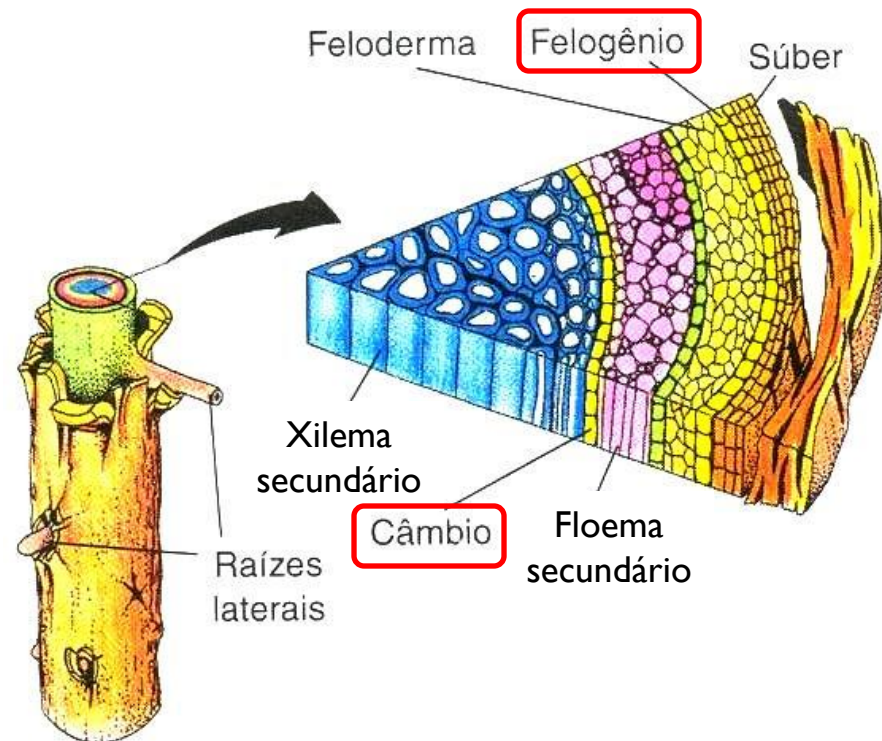
Tipos:

I. Felogênio

- ✓ Súber
- ✓ Feloderma

II. Câmbio

- ✓ Xilema secundário
- ✓ Floema Secundário



Principais tecidos de um vegetal

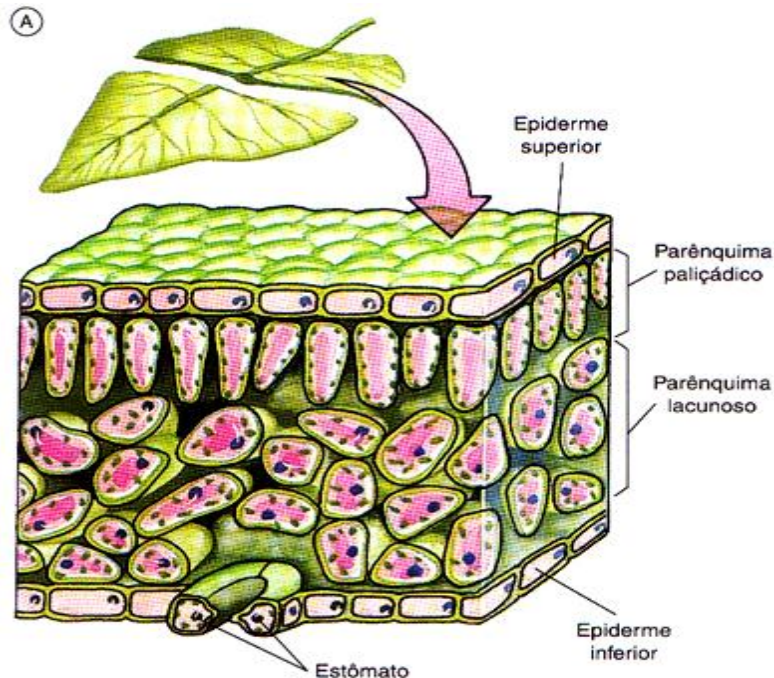
- **Epiderme:** partes jovens (raiz, caule e folhas)
- **Súber:** partes idosas (troncos)
- **Esclerênquima:** sustentação
- **Colênquima:** sustentação
- **Parênquima:** preenchimento, armazenamento, fotossíntese
- **Floema :** condução de seiva elaborada
- **Xilema :** condução de seiva bruta



Tecidos de revestimento

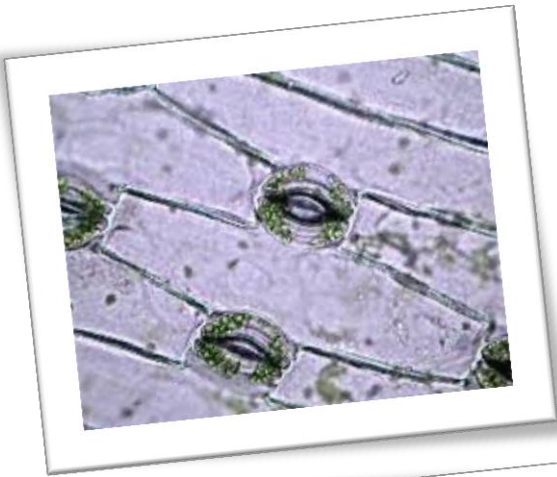
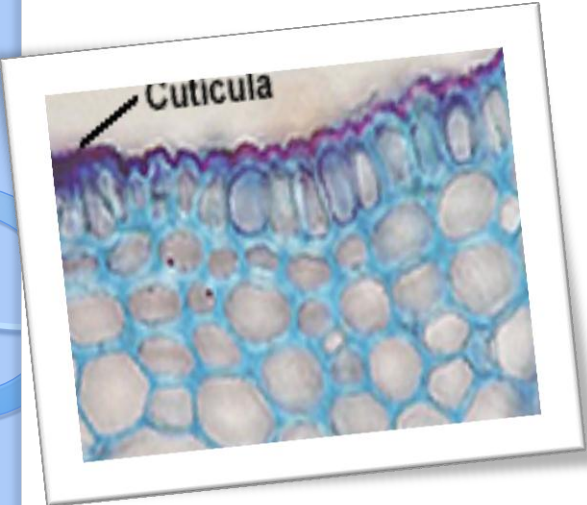
- **Epiderme**

- Origem: Protoderme
- Função: Revestimento externo dos órgãos da planta (raiz, caule, folhas, frutos, etc).
- Característica: Geralmente formado por uma única camada de células.



Estruturas encontradas

- I. Cutícula: impermeabilização e economia hídrica.
- II. Estômatos: trocas gasosas
- III. Tricomas: retenção de água e proteção.
- IV. Hidatódios: gutação
- V. Glândulas: atração de polinizadores e proteção



Tecidos de revestimento

- **Periderme**

- Origem: Epiderme
- Somente em Gimnospermas e Angiospermas (Dicotiledôneas).
- Típico de plantas que apresentam crescimento secundário.
- Possui três camadas: Felogênio, Feloderme e Súber.

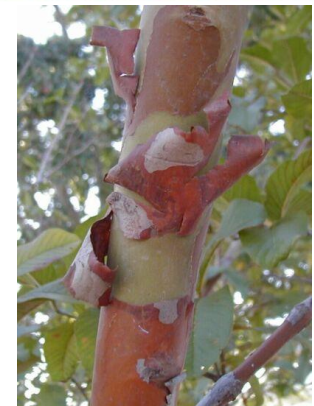
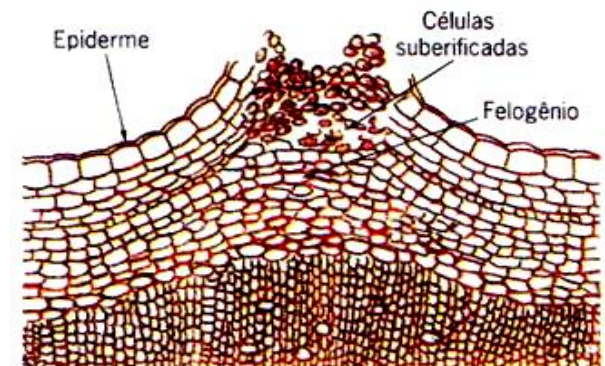
Estruturas da periderme

I) Lenticela:

Abertura da periderme que permite a circulação de ar.

II) Ritidoma:

Periderme morta que se destaca do caule da planta.



Tecidos de preenchimento

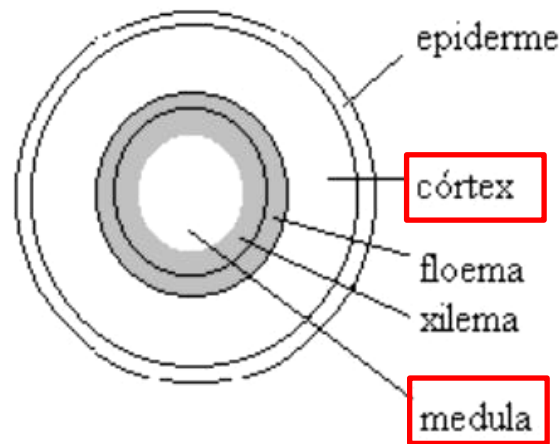


- **Parênquima (tecido vivo)**
 - Origem: meristema fundamental
 - Funções:
 - Preenchimento de espaços
 - Reserva de substâncias
 - Fotossíntese
 - Local: Encontrado em todos os órgãos da planta

Tecidos de preenchimento "tipos"

- **Parênquima de preenchimento**

- Realiza o preenchimento de espaços entre os tecidos
- Ex: Córtex e medula do caule

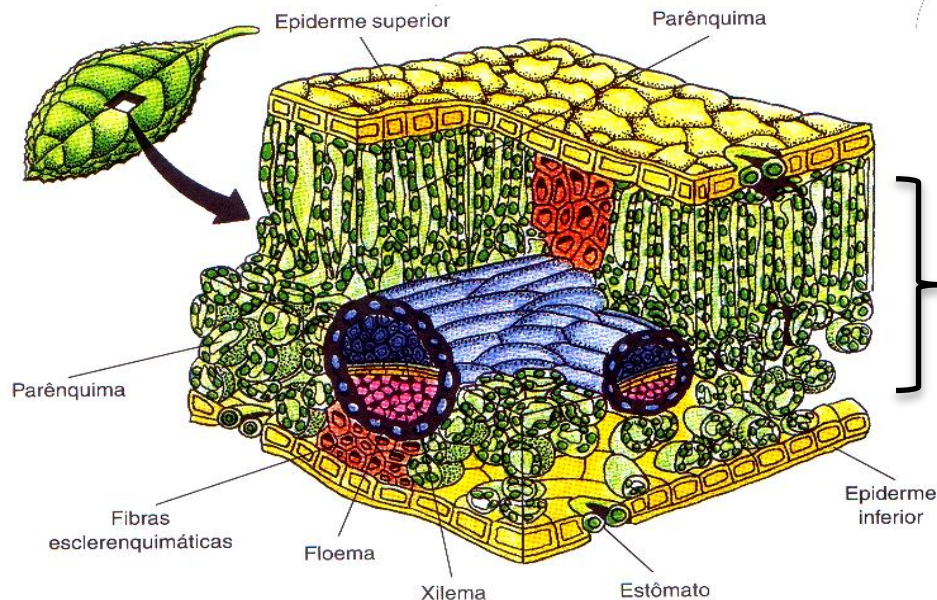


Caule

Tecidos de preenchimento "tipos"

- **Parênquima clorofiliano**

- Possui grande quantidade de cloroplasto em suas células
- Função: Fotossíntese
- Local: Encontrado no mesófilo foliar



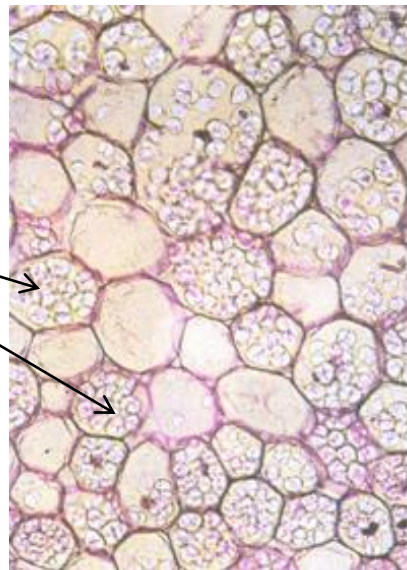
Mesófilo da folha
Parênquima
clorofiliano

Tecidos de preenchimento "tipos"

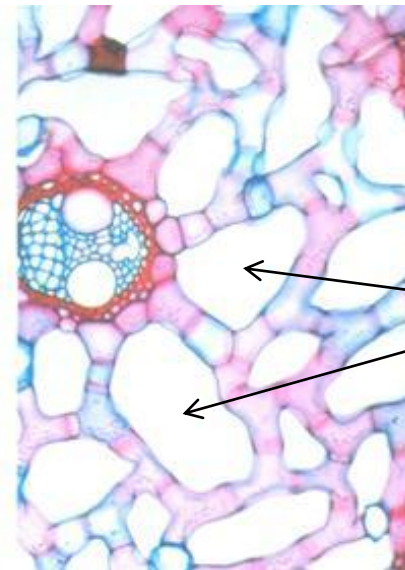
- **Parênquima de reserva**

- Possui a função de armazenar substâncias
- Tipos:
 - a) **Amilífero**: reserva amido – Ex. Batata
 - b) **Aquífero**: reserva água – Ex. Cactos
 - c) **Aerífero**: reserva gases (ar) – Ex. Aguapé

Grânulos de
amido



Parênquima amilífero



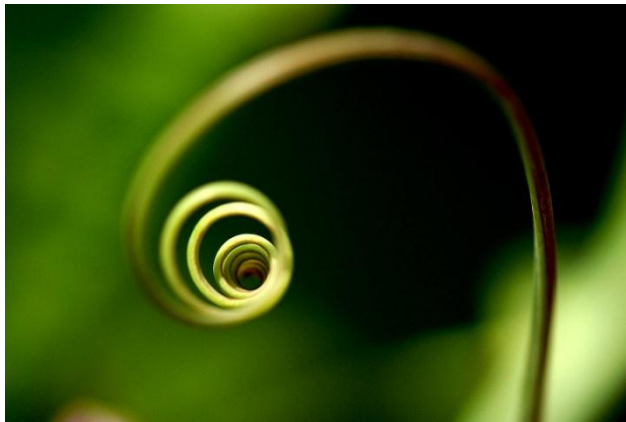
Espaçamento
entre as células

Parênquima aerífero

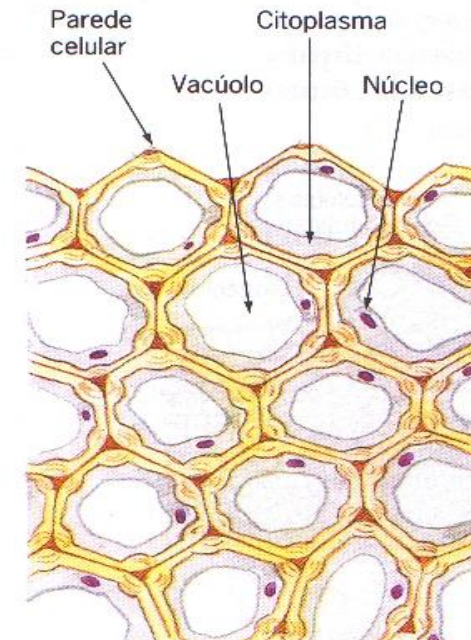
Tecidos de preenchimento "tipos"

- **Colênquima (tecido vivo)**

- Origem: Meristema Fundamental
- Função: Promove resistência e flexibilidade aos órgãos da planta
- Característica: Células com parede celular bastante espessada
- Localização: Abaixo da epiderme



Gavinha - Flexibilidade



Colênquima em corte transversal.

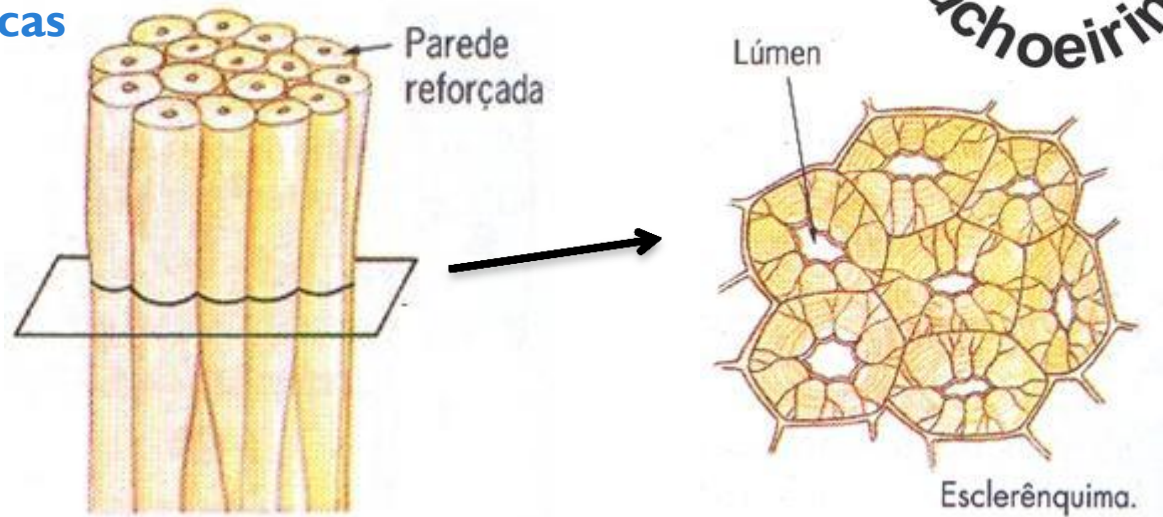
Tecidos de preenchimento "tipos"



- **Esclerênquima (tecido morto)**
 - Origem: Meristema Fundamental
 - Função: Sustentação e proteção
 - Característica: Células com parede celular (celulose) bastante espessada contendo impregnação de lignina (polímero) o qual promove impermeabilização e rigidez ao tecido.
 - Obs.: A impregnação por lignina causa a morte da célula.
 - Localização: Caule, folhas, frutos e sementes.

Fibras esclerenquimáticas

Promove sustentação
esquelética ao vegetal



Esclereídes

Possui lúmen celular vazio e parede
celular lignificada



Pode ser encontradas

- Isoladas
- Grupos (entre as células parenquimáticas)
- Ex: Pêra.

Tecidos de condutores

- **Floema ou Líber (tecido vivo)**

- Origem: Procâmbio
- Função: Conduzir a seiva elaborada (matéria orgânica) produzida pelas folhas para todas as células da planta.
- Tipos celulares: (**Elementos de tubo crivado**)

I. **Célula crivada** (Gimnosperma e Pteridófitas)

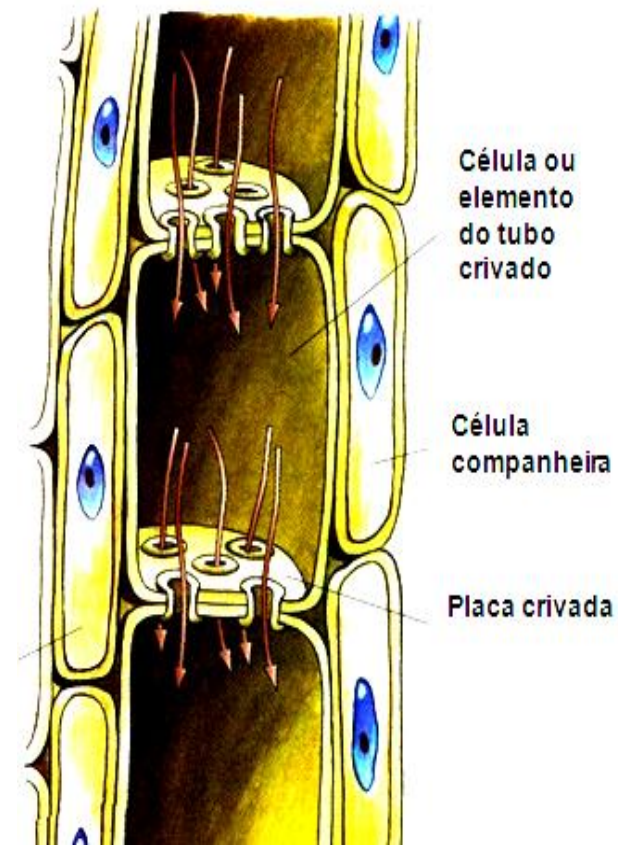
II. **Tubos crivados** (Angiospermas)

- **Elementos de Tubo crivado**

- ✓ Anucleadas
- ✓ Sobrevive graças ao auxílio das células companheiras.

- **Células companheiras**

- ✓ Nucleada
- ✓ Fornece todas as substâncias necessárias ao metabolismo das células dos elementos de tubo crivado.



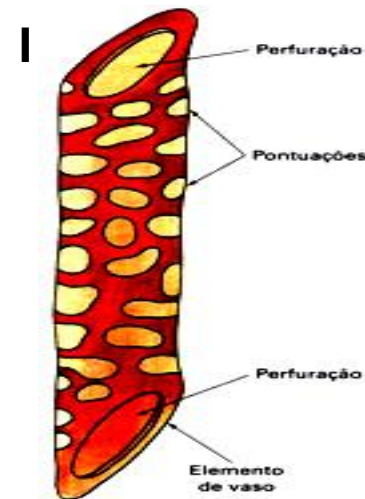
Tecidos de condutores

• Xilema ou Lenho (tecido morto)

- Origem: Procâmbio
- Função: Conduzir a seiva bruta (água e sais minerais) que é absorvida pelas raízes para as partes aéreas da planta e contribuir para a sustentação da planta.
- Tipos celulares: (**elementos traqueais**)
 - Células mortas
 - Parede celular lignificada
 - Sem núcleo, citoplasma ou organelas
 - Dispostas em fileira, formando tubos contínuos

I) Elementos de vaso (Angiospermas)

- ↑ calibre
- Perfuração única

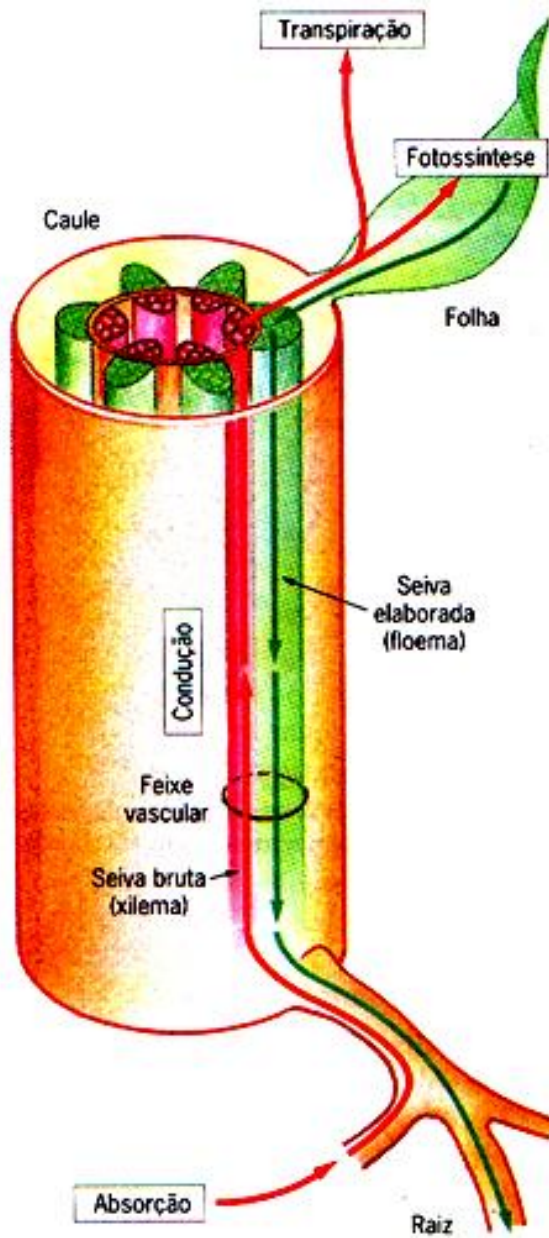


II) Traqueídes

- ↓ calibre
- Várias perfurações



Condução de seiva



Anatomia das Angiospermas

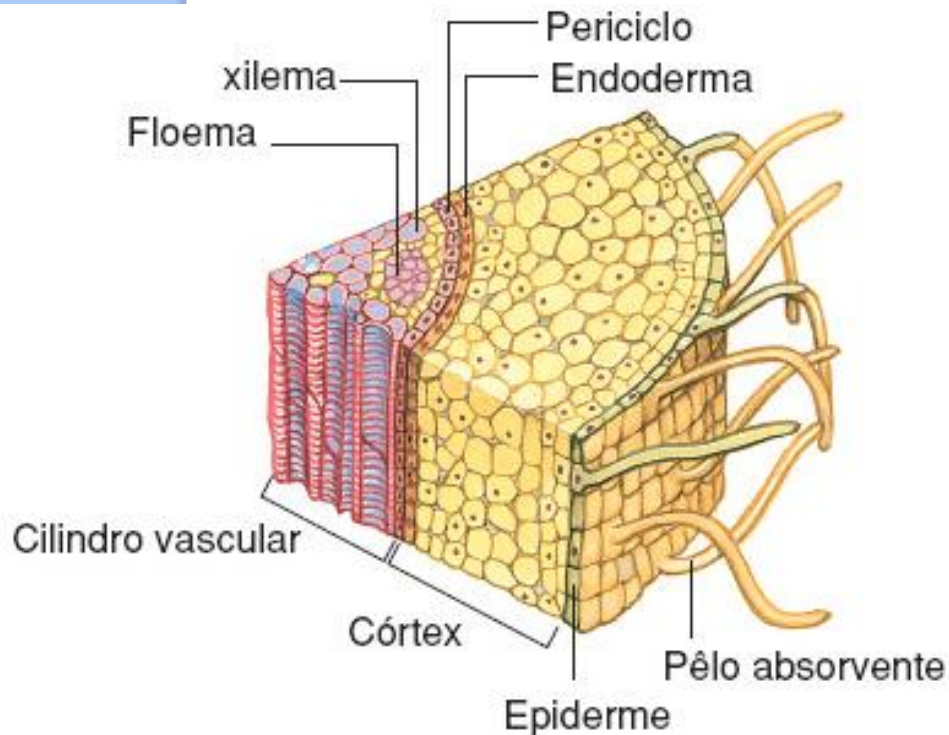
Aula III



Estrutura interna da raiz

Raiz - Crescimento primário

▪ Monocotiledôneas



I) Epiderme

- Camada única de células peritericas
- Possui os pêlos absorventes
- Aumentam a superfície de contato
- Absorção de água e sais minerais

II) Córtex

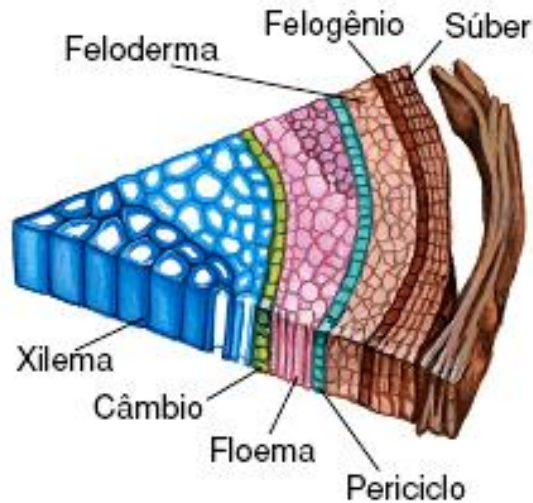
- Possui os tecidos: parênquima, colênquima, esclerênquima e endoderma.
- As células parenquimáticas preenchem espaços e podem armazenar nutrientes.
- Colênquima: flexibilidade
- Esclerênquima: sustentação
- Endoderme: Delimita o cilindro central e seleciona o que entra no xilema.

III) Cilindro vascular

- Apresenta o xilema e o floema
- Possui o periciclo, o qual se desdiferencia em meristemas secundários e forma raízes secundárias.

Raiz - Crescimento secundário

▪ Dicotiledôneas e Gimnospermas



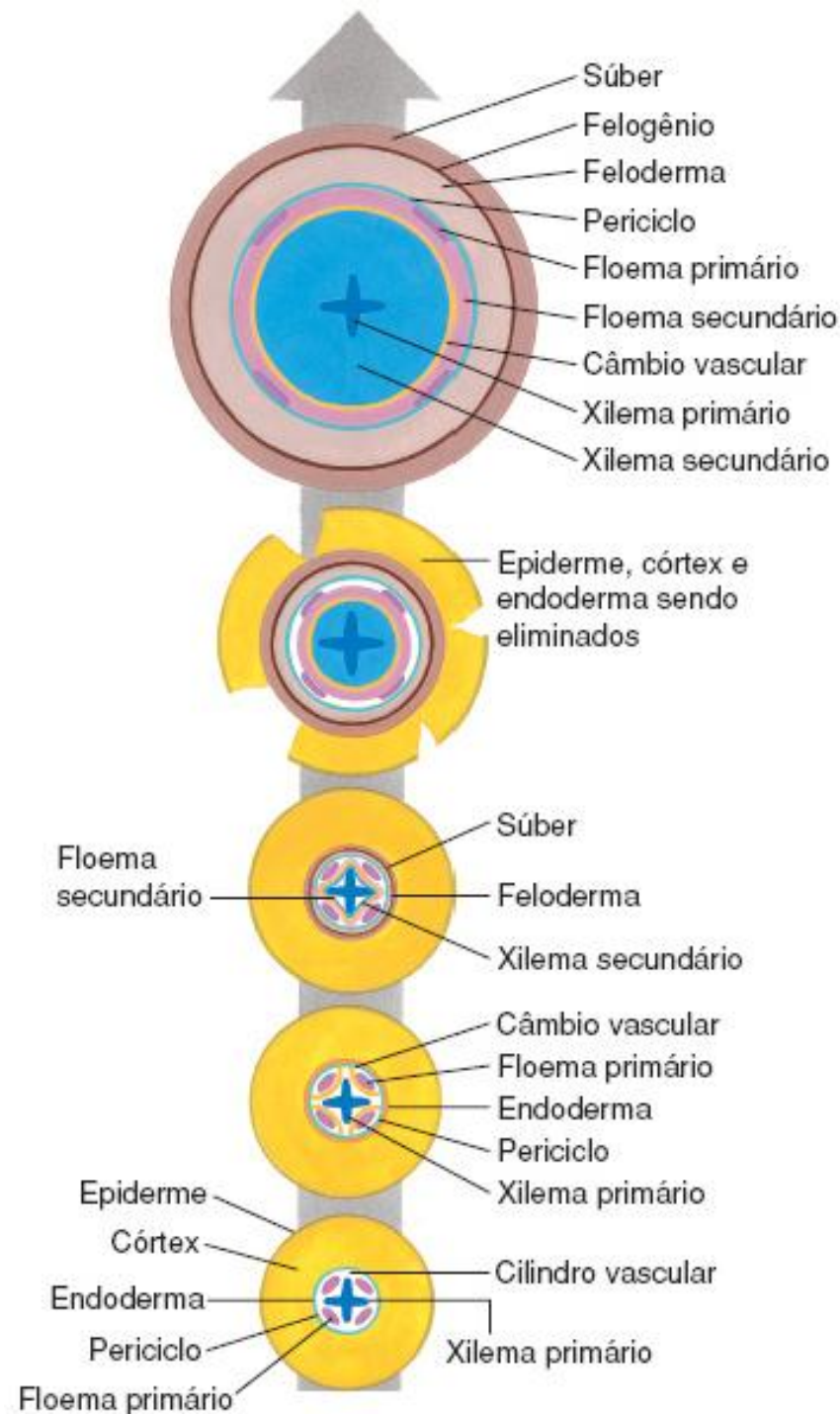
Câmbio vascular (meristema secundário)

- Forma floema secundário para fora
- Forma xilema secundário para dentro

Felogênio (meristema secundário)

- Forma súber (cortiça) para fora (tecido morto)
- Forma feloderme para dentro
- Súber + felogênio + feloderme = periderme

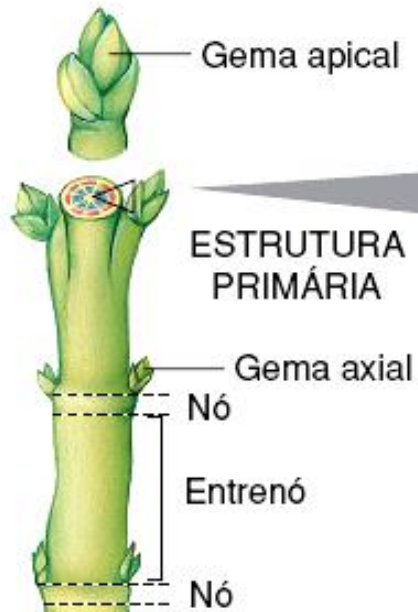
Casca = súber + felogênio + feloderma + floema secundário



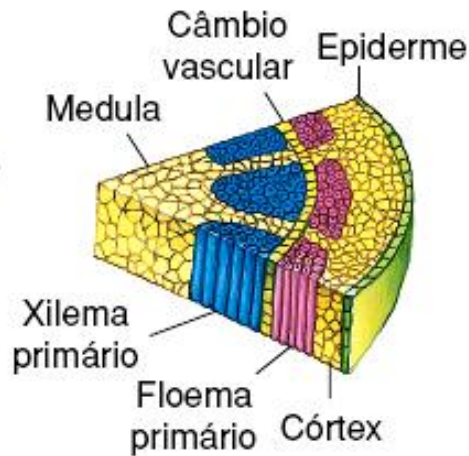
Estrutura interna do caule

Caule - Crescimento primário

▪ Monocotiledôneas



ESTRUTURA
PRIMÁRIA



I) Epiderme

- Camada única de células periféricas
- As vezes contém estômatos que promovem trocas gasosas.

II) Córtex

- Possui os tecidos: parênquima e colênquima.
- As células parenquimáticas podem conter cloroplastos e realizar fotossíntese.
- Na região interna estão localizados os feixes vasculares (xilema e floema)

III) Medula

- Constituída por parênquima de preenchimento.

Caule - Crescimento secundário

Dicotiledôneas e Gimnospermas

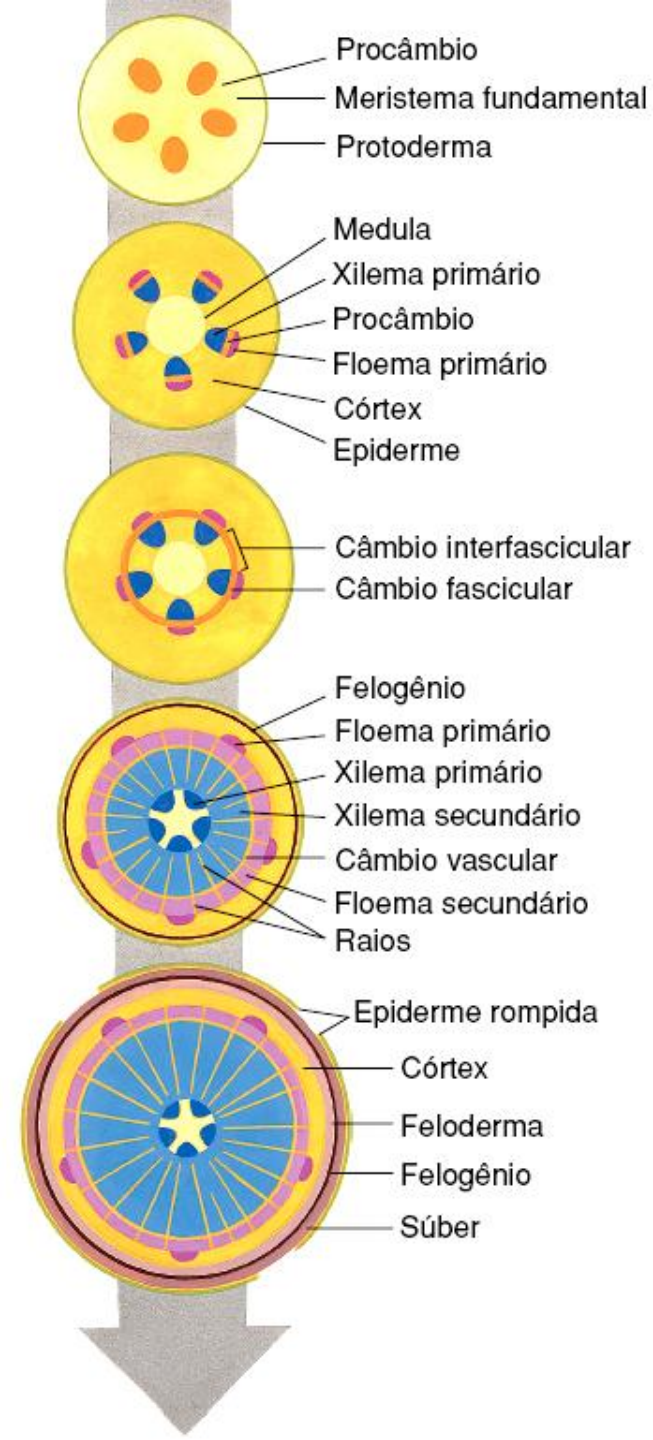
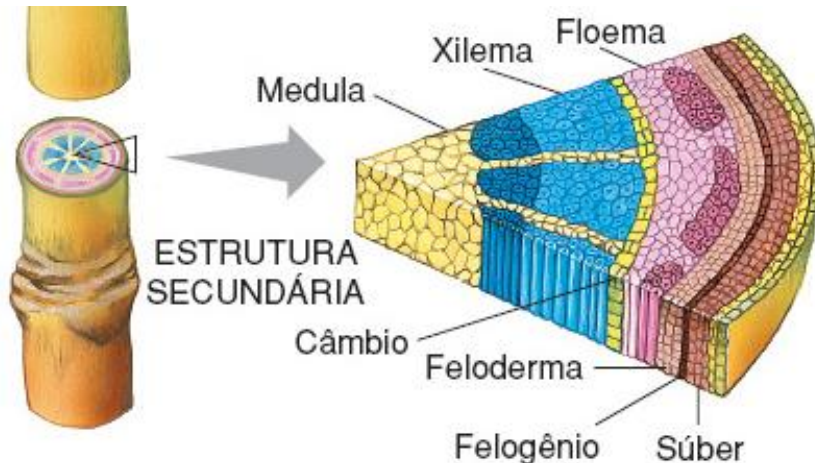
Câmbio vascular (meristema secundário)

- Surge a partir do câmbio fascicular (dentro dos feixes vasculares) e pelo câmbio interfascicular (entre os feixes)
- Forma floema secundário para fora
- Forma xilema secundário para dentro

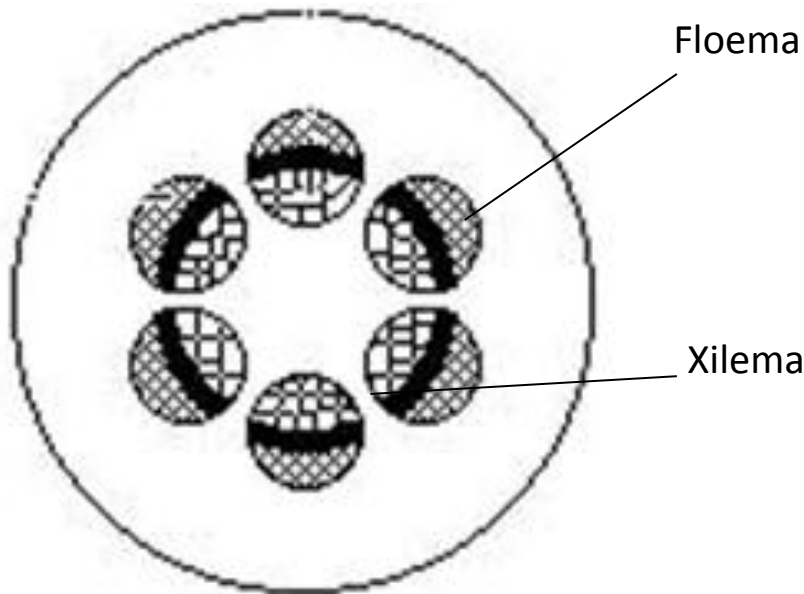
Felogênio (meristema secundário)

- Forma súber (cortiça) para fora (tecido morto)
- Forma feloderme para dentro
- Suber + felogênio + feloderme = periderme

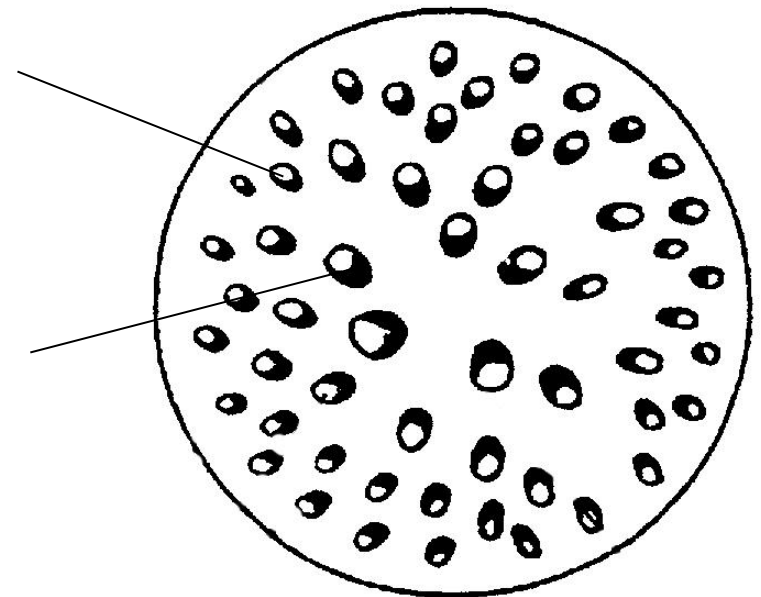
Casca = súber + felogênio + feloderme + floema secundário



Disposição dos feixes vasculares no caule



Dicotiledôneas
Feixes vasculares organizados
Floema (periférico)
Xilema (central)



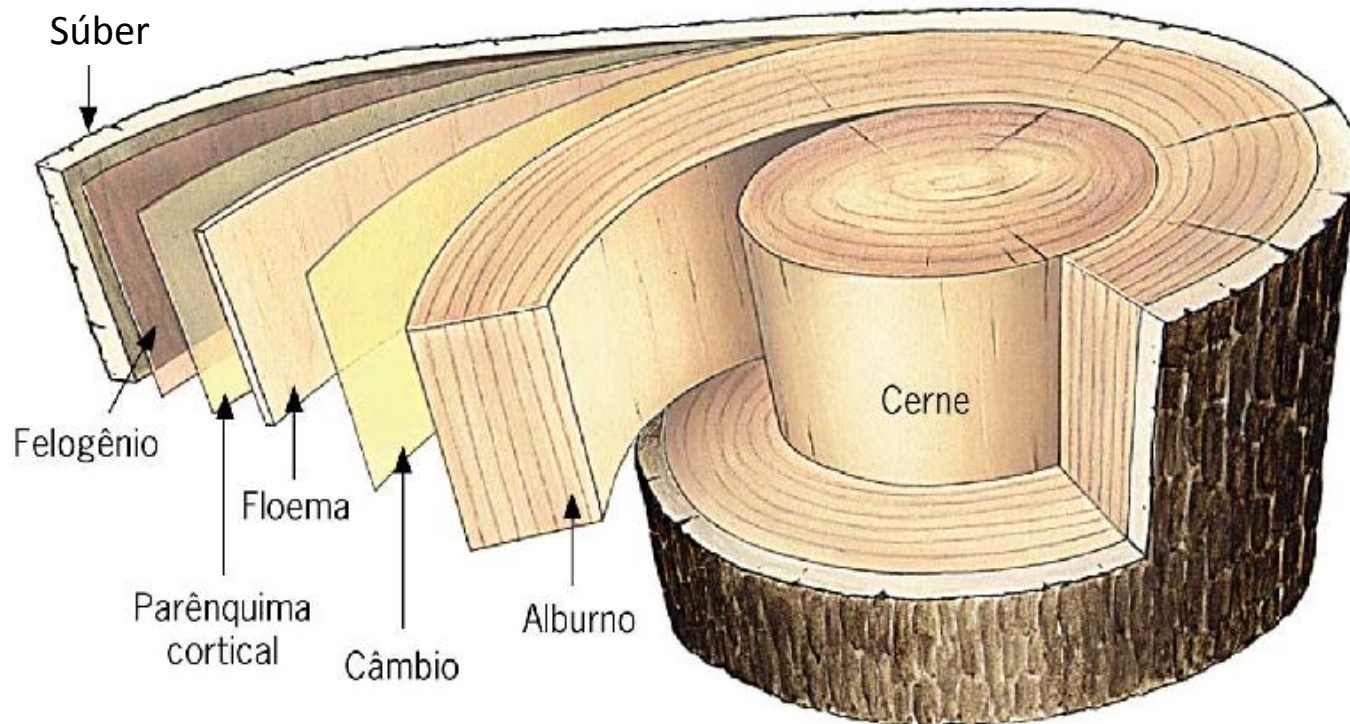
Monocotiledôneas
Feixes vasculares desorganizados
Floema (periférico)
Xilema (central)

Caule - Crescimento secundário

▪ Estrutura e do Tronco

- **Súber:** tecido morto que se destaca do tronco (proteção)
- Felogênio (Meristema secundário)
- Parênquima cortical
- Floema (condução de seiva elaborada)
- Câmbio (meristema secundário)
- Alburno (xilema secundário funcional) – Condução de seiva bruta
- Cerne (xilema secundário inativo) – Ocorre impregnação de corantes e resinas (proteção)

Madeira = xilema secundário



Anéis de crescimento do tronco

- Resultam da variação de atividade do xilema em resposta a alterações climáticas
- **Em estações secas:** xilema produz células com parede celular mais espessa (xilema estival)
- **Em estações chuvosas:** xilema produz células com parede celular relativamente fina (xilema primaveril)

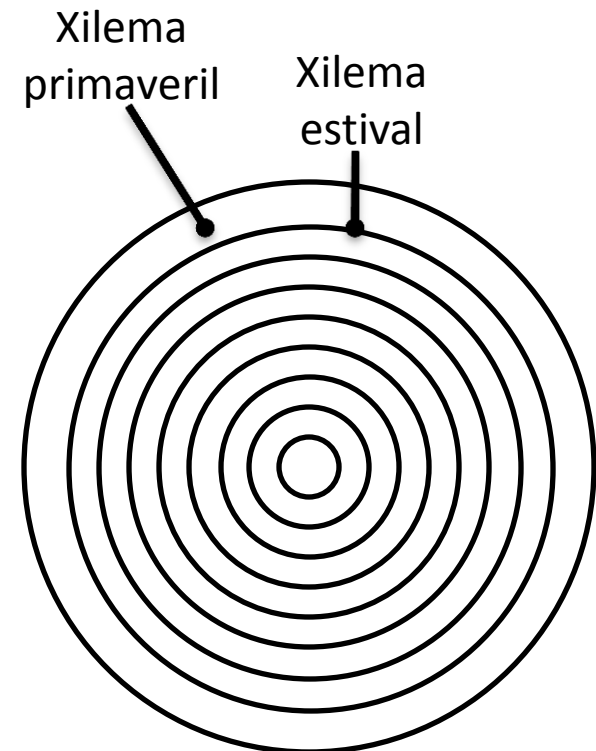


Clima quente

quente

Clima frio

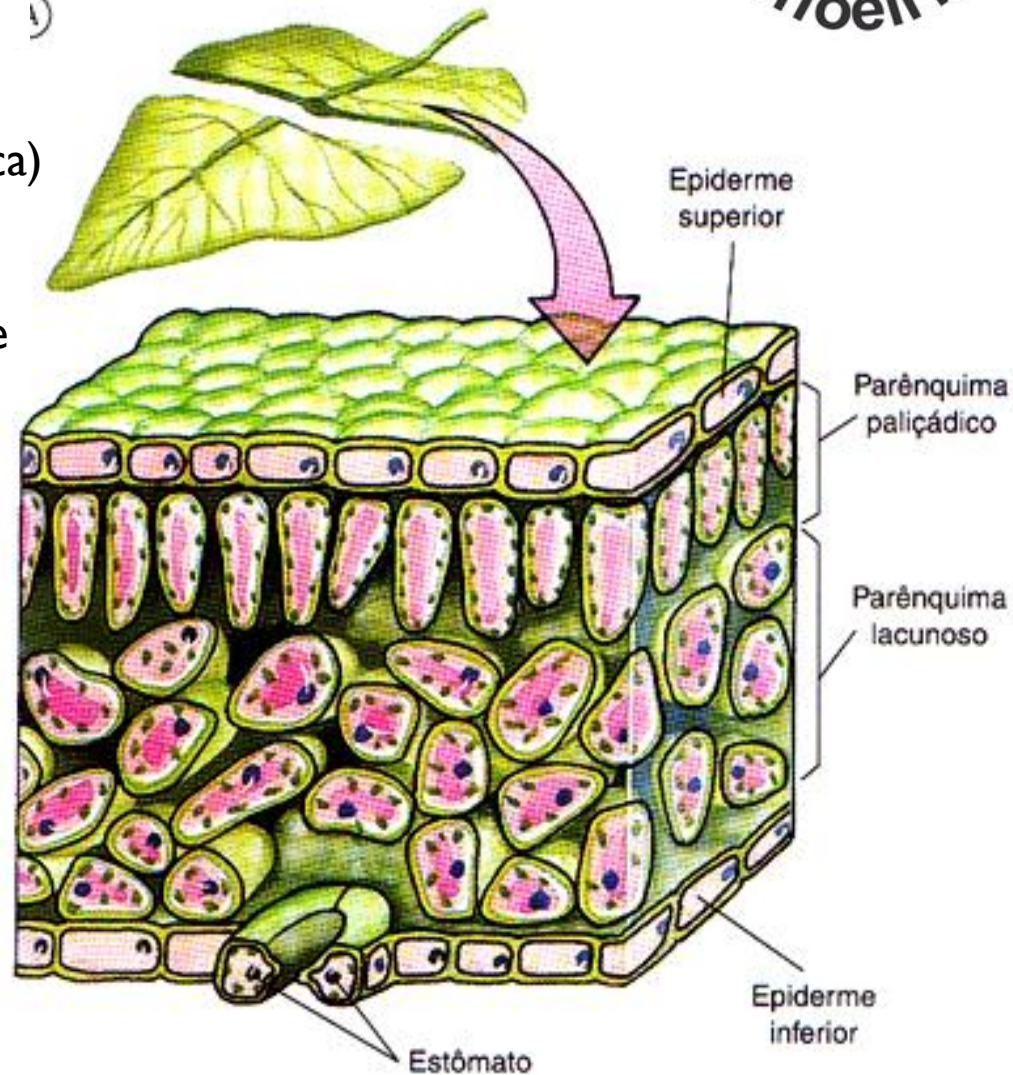
frio



Estrutura interna da folha

Epiderme: Geralmente uniestratificada

- Possui estômatos (trocas gasosas)
- Pode apresentar camada de cutina cobrindo as células (economia hídrica)
- **Mesófilo:** Representado pelo parênquima clorofiliano (paliçádico e lacunoso)
- **Paliçádico:** células dispostas lado a lado
- **Lacunoso:** espaços entre as células
Função: Fotossíntese



Estrutura interna da folha

Feixe vascular (nervura)

Xilema voltado para epiderme superior
Floema voltado para epiderme inferior
Fibras do esclerênquima envolvendo-os

Em monocotiledôneas (A)

- Disposição paralelinérvea

Em dicotiledôneas (B)

- Disposição peninérvea

