

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**Curso de Ciências Biológicas**

**HORA DA BÔTANICA- RAIZ**

**DISCENTES**

DANIELE RAMOS SANTOS

ELLEN LEAL PEREIRA DA SILVA

GEIZIANE AZEVEDO DOS SANTOS

JAQUELINE PINTO DE ALMEIDA

**Orientadora:** Girlene Santos de Souza

**Cruz das Almas - Bahia – Brasil**

**2017**

# Agradecimento

Nós, alunas do primeiro semestre do Curso Licenciatura em Biologia, do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas/CCAAB. Gostaríamos de agradecer a professora Girlene Santos De Souza, que nos proporcionou um novo olhar sobre a Botânica, assim podemos conhecer e desvendar os segredos da Anatomia e Morfologia das Angiospermas.

Enfim desejamos expressar aqui nossos mais sinceros agradecimentos a todas as pessoas que, de algum modo contribuíram para mais uma etapa da nossa jornada.

## Apresentação

Este portfólio foi desenvolvido pela equipe da prática de Morfologia e Anatomia de Angiospermas, dirigido pela Docente Girlene Santos de Souza, onde participamos de aulas teóricas que levaram a prática, no Laboratório. As presentes aulas foram fundamentais no auxílio a aprendizagem e teve como objetivo, compreender o processo do órgão vegetativo. Conhecendo assim, suas funções, origem, seu desenvolvimento, suas estruturas e classificação. Obtivemos um maior conhecimento quando participamos do estudo dos órgãos vegetativos e o estudo das células através do microscópio, tendo como finalidade a construção do material de modo simples e objetivo, a fim de que pudesse aprender o assunto com uma certa facilidade.

**A** Raiz é um órgão vegetal que cresce e se ramifica, geralmente, dentro do solo, formando o sistema radicular.

Primeira estrutura a emergir da semente em germinação é a raiz, possibilitando à plântula fixar-se no solo e absorver água.



Exercendo as funções

- ✓ Fixação da planta ao solo.
- ✓ Absorção da água e princípios minerais.
- ✓ Condução das substâncias alimentares.
- ✓ Reservas de alimentos.

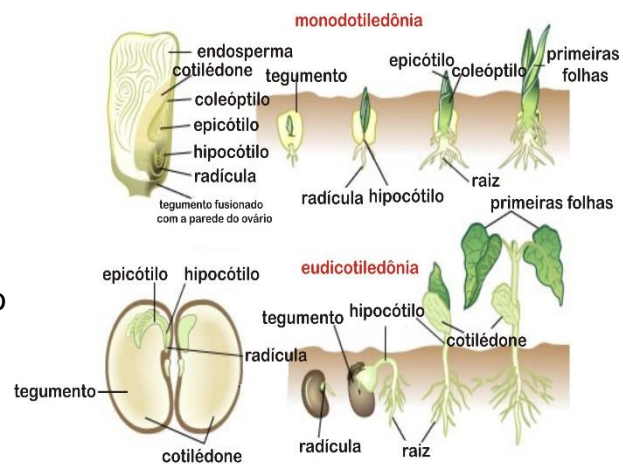
Principais Características Gerais

- ✓ Corpo não segmentado em nós e entrenós
- ✓ Sem folhas e sem gemas.
- ✓ Geralmente com geotropismo positivo.
- ✓ Geralmente aclorofilados

Quase sempre a raiz é originada a partir da radícula do embrião, localizada na semente.

Nas dicotiledôneas: raiz principal tem sua origem na radícula, uma estrutura presente já no embrião.

Nas monocotiledôneas a radícula se **degenera** e o sistema radicular é constituído por numerosas raízes com origem no caule, raízes adventícias.

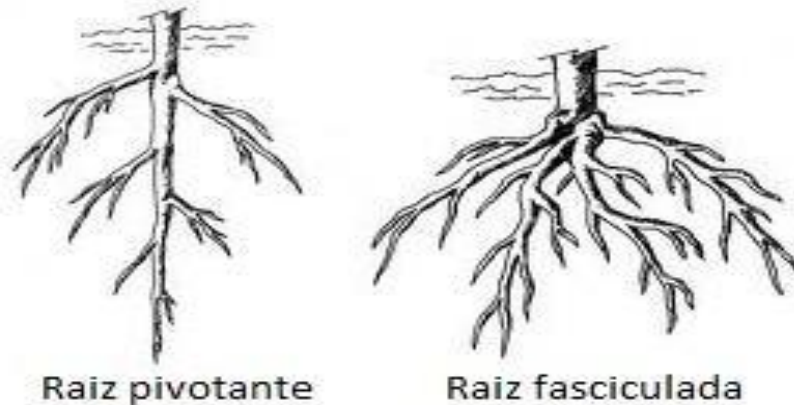


## SISTEMAS RADICULARES

O desenvolvimento do meristema apical da raiz do embrião resulta na formação da **raiz primária**.

Nas gimnospermas e dicotiledôneas, a raiz primária e suas ramificações constituem o **sistema radicular pivotante**. Esse tipo de sistema radicular, apresenta uma raiz primária extremamente desenvolvida e ela cresce diretamente para baixo, dando origem às ramificações ou raízes laterais.

Nas monocotiledôneas, a raiz primária geralmente tem vida curta. Assim, o sistema radicular da planta é formado por raízes adventícias, que se formam a partir do caule. Essas raízes adventícias e suas raízes laterais dão origem ao chamado **sistema radicular fasciculado ou raiz cabeleira**.



*Sistema radiculares: pivotante, apresenta uma raiz principal, geralmente maior que as demais e que penetra verticalmente no solo (dicotiledôneas); e fasciculada apresenta raízes finas que têm origem num único ponto (monocotiledôneas).*

O sistema radicular pivotante em geral penetram mais profundamente no solo que o sistema radicular fasciculado.

O tamanho do sistema radicular, isto é, a profundidade com ele penetra no solo e a distância com que ele se alastra lateralmente, depende de vários fatores, como exemplo, a umidade, temperatura, e a composição do solo.



*Raiz fasciculada (monocotiledônea) e pivotante (dicotiledônea) respectivamente.*

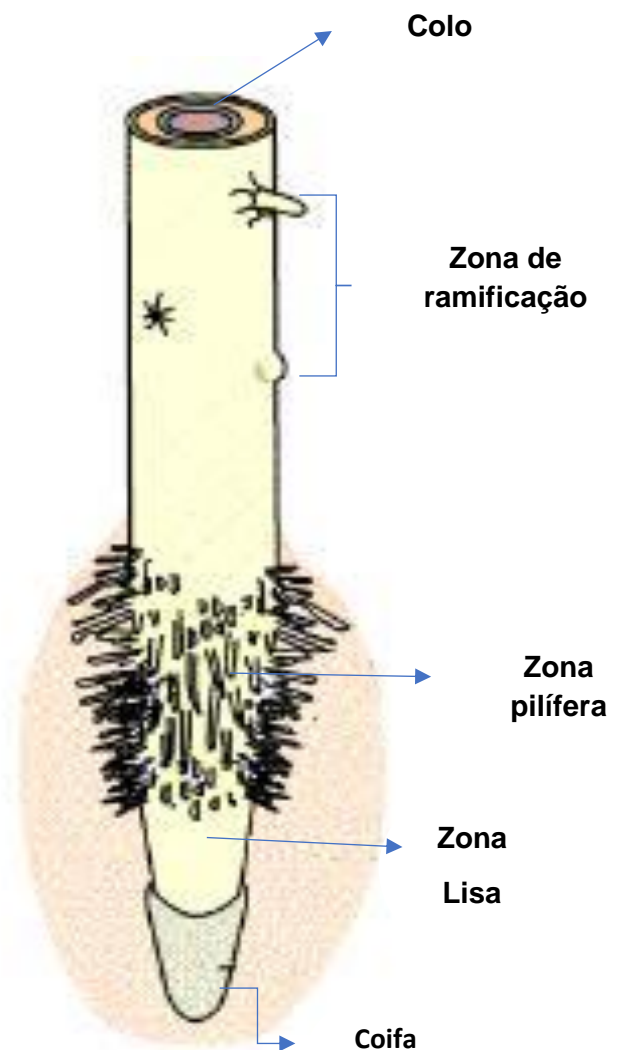
## MORFOLOGIA EXTERNA DA RAIZ

Através da morfologia externa, as partes constituintes que podem ser observados nas raízes são: coifa, zona lisa ou de crescimento, zona pilífera ou de absorção, zona suberosa ou de ramificação e colo ou coleto.

**Coifa:** O ápice da raiz é recoberto pela coifa, um conjunto de células parenquimáticas vivas, que reveste e protege o meristema apical e ajuda a raiz penetrar no solo. A coifa desempenha um papel importante, controlando a resposta da raiz à gravidade (gravitropismo).

**Zona lisa ou Zona de crescimento:** uma região onde há intenso crescimento da raiz, pois as células recém-formadas passam por um processo de alongamento. Essa região é a principal responsável pelo crescimento da raiz.

**Zona pilífera ou de Zona de absorção:** A maior parte da absorção é feita pela zona pilífera nela, as células da epiderme que estão em contato direto com o solo, têm prolongamentos chamados pêlos, que aumentam a superfície de absorção.



*Partes constituintes da raiz*

**Zona suberosa ou Zona de ramificação:** Originam as raízes secundárias que auxiliam a fixação da planta no solo é a zona mais velha e impermeável, de onde nascem as raízes laterais.

**Colo:** região de transição entre a raiz e o caule.

## CLASSIFICAÇÃO DAS RAÍZES

Quando a origem:

**Normais-** São aquelas que se desenvolvem a partir de uma radícula. São elas a raiz principal e todas as suas ramificações, isto é, raízes secundárias

**Adventícias-** São aquelas que não se originam da radícula do embrião ou da raiz principal por ela formada. Podem formar-se nas partes aéreas das plantas e em caules subterrâneos.

### Raízes aéreas

**Suporte ou escoras:** apresentam um sistema radicular bem desenvolvido, formando outras raízes adventícias acima do solo denominadas de raízes suporte. Essas raízes formam-se especialmente naquelas plantas nas quais haveria perda de estabilidade. Além da função de auxiliar no equilíbrio do indivíduo, as raízes suporte também têm papel na fixação e absorção de nutrientes.

Exemplo: Milho



*Raiz suporte (milho)*

**Tabulares:** São aquelas que se desenvolvem bem próximas ao solo e crescem muito em espessura e servem para aumentar a base de apoio de plantas de grande porte, auxiliando no equilíbrio e na sustentação do tronco, além de aumentarem a superfície de aeração.

Exemplo: Figueira e Pau-d'álho





*Raiz tabulares (figueira)*

**Sugadoras ou Haustórios:** São adventícias, com órgão de contato (apressórios), em cujo o interior surgem raízes finas (haustórios), órgão chupadores que penetram no corpo da hospedeira, absorvendo os alimentos, isto é, parasitando-a.

Exemplo: erva-de-passarinho.



*Raiz sugadoras (erva-de-passarinho)*

**Raiz estranguladoras ou cinturas:** São raízes que, conforme o nome indica, estrangulam um outro vegetal, muitas vezes, o hospedeiro morre. É o que acontece, por exemplo, nas figueiras conhecidas

como mata-pau, elas iniciam sua vida como epífitas e são formadas inúmeras raízes adventícias que envolvem o tronco da planta hospedeira, impedindo seu desenvolvimento e ocasionando a morte da planta.

Exemplo: cipós, mata-pau.



*Raiz estranguladoras (mata-pau)*

**Grampiformes ou aderentes:** Permitem a fixação do vegetal em lugares íngremes como muros e pedras. Essas raízes formam-se voltadas para o substrato, geralmente em grupos, na face sombreada do caule. Nas raízes grampiformes ou aderentes a função de absorção de água e sais. É realizada quase que completamente pelas outras raízes da planta que se fixam no solo.



Exemplo: hera e hera-miúda.



*Raiz grampiformes (muro de hera).*

### **Respiratórias ou Pneumatóforos:**

São raízes que emitem ramificações verticais ascendentes, de geotropismo negativo, que crescem para fora do solo encharcado dos mangues e pântanos. Essas raízes apresentam estruturas de aeração, semelhantes às lenticelas do caule, denominadas pneumatódios, que auxiliam a planta na obtenção do oxigênio atmosférico, tão escasso no solo encharcado.

Exemplo: Plantas de mangues



*Raiz respiratórias*

## **Raízes subterrâneas**

**Axial ou pivotante:** Raiz principal muito desenvolvida e com ramificações ou raízes secundárias pouco desenvolvidas, em relação à raiz principal.

Exemplo: Dicotiledôneas.



*Raiz pivotante*

**Fasciculada:** Sem eixo principal, ramificações de mesmo tamanho e espessura.

Exemplo: Monocotiledôneas.



*Raiz fasciculada*

**Tuberosas:** Raiz dilatadas pelo acúmulo de reservas nutritivas. São muito espessas.

Exemplo: Cenoura, beterraba.



*Raiz tuberosas (cenoura)*



*Raiz tuberosa (beterraba)*

## Raiz Aquáticas

Quando se desenvolvem na água. Raízes que se formam em plantas aquáticas destacam-se pela abundância em aerênquima, um tecido com um grande volume de espaços internos, que auxiliam a planta na flutuação e na respiração. Não tem a função de sustentação.

- Desprovidas de pêlos absorventes
- São adaptados para fixação ou flutuação

Exemplo: Aguapé



*Raiz aquática (aguapé)*

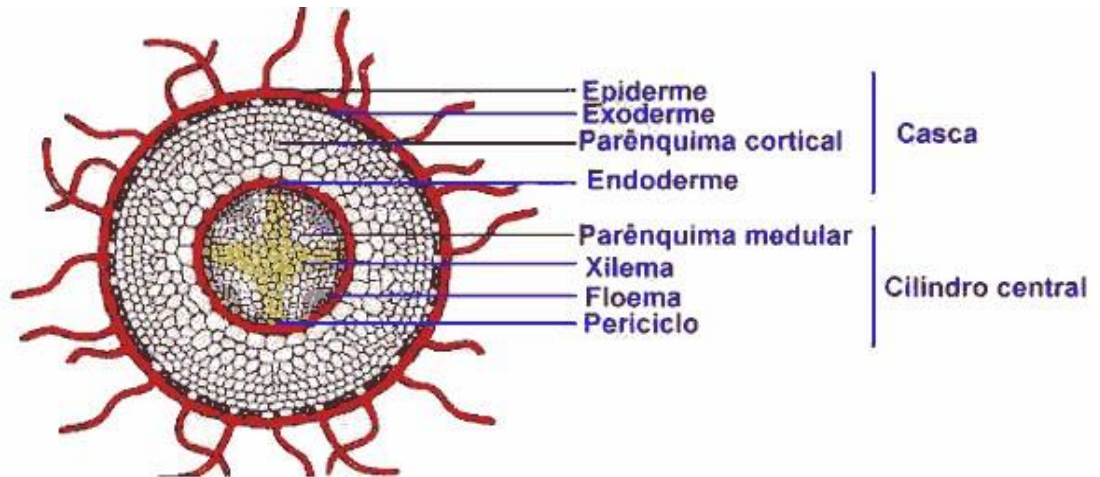




## Anatomia da Raiz

A raiz pode ser dividida em três tecidos no estágio primário de crescimento:

- ✓ **Epiderme** (sistema dérmico)
- ✓ **Córtex** (sistema dérmico)
- ✓ **Cilindro central ou cilindro vascular** (sistema vascular)



*Anatomia da raiz primária.*

### Epiderme:

Diferenciam-se em pêlos radiculares, aumentando a superfície de absorção. As paredes das células epidérmicas oferecem pouca resistência a passagem de água e sais minerais para o interior da raiz.

Não há cutícula sobre as células epidérmicas.

### Córtex

Região entre a epiderme e o cilindro vascular, ocupa a maior parte do corpo primário da raiz. É constituído por várias camadas de células parenquimáticas, não apresentam cloroplasto, mas contém amido. Algumas raízes desenvolvem uma camada mais especializada, a exoderme, abaixo da epiderme e do velame. Há inúmeras espaços intracelulares.

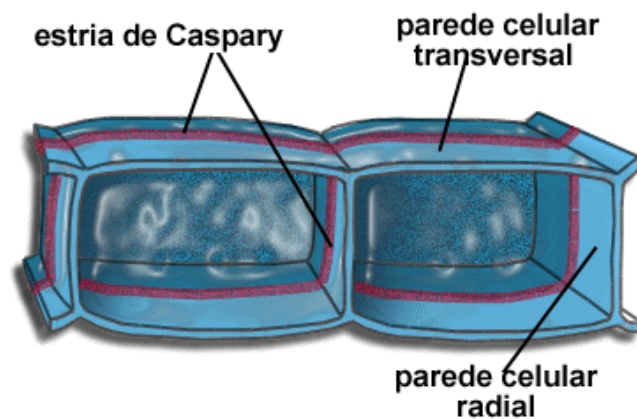
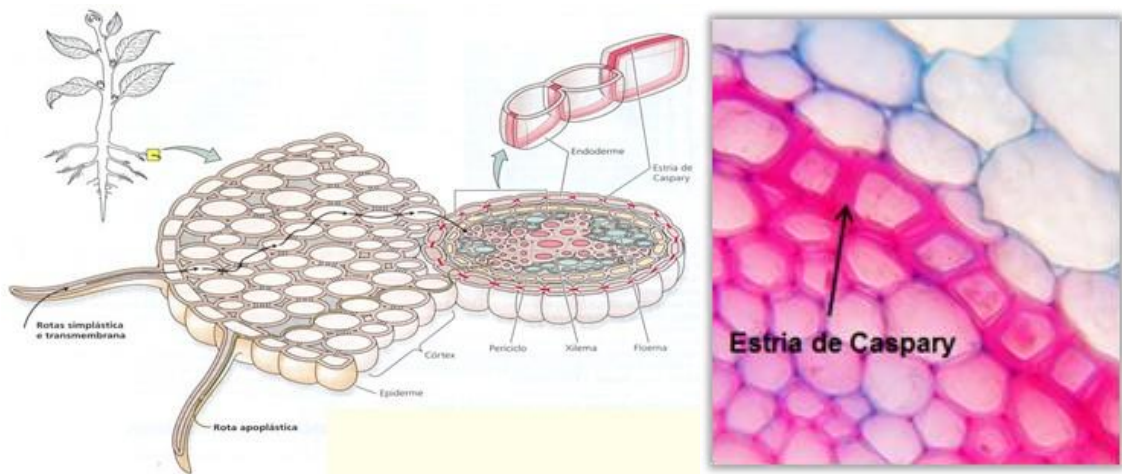
### Endoderme:

Camada cortical mais externa, possui um arranjo compacto e carece de espaço intercelulares. Esta camada é caracterizada pela presença de estrias de

Casparry em suas paredes radiais e transversais. A estria, está presente na porção média da parede primária e é composta por lignina.

A função principal das estrias de Casparry: formação de uma barreira apoplástica para o fluxo de íons e de água, bloqueia a passagem livre de metais pesados e outras substancias para o sistema vascular.

A endoderme está diretamente relacionada com a condutividade hidráulica da planta.



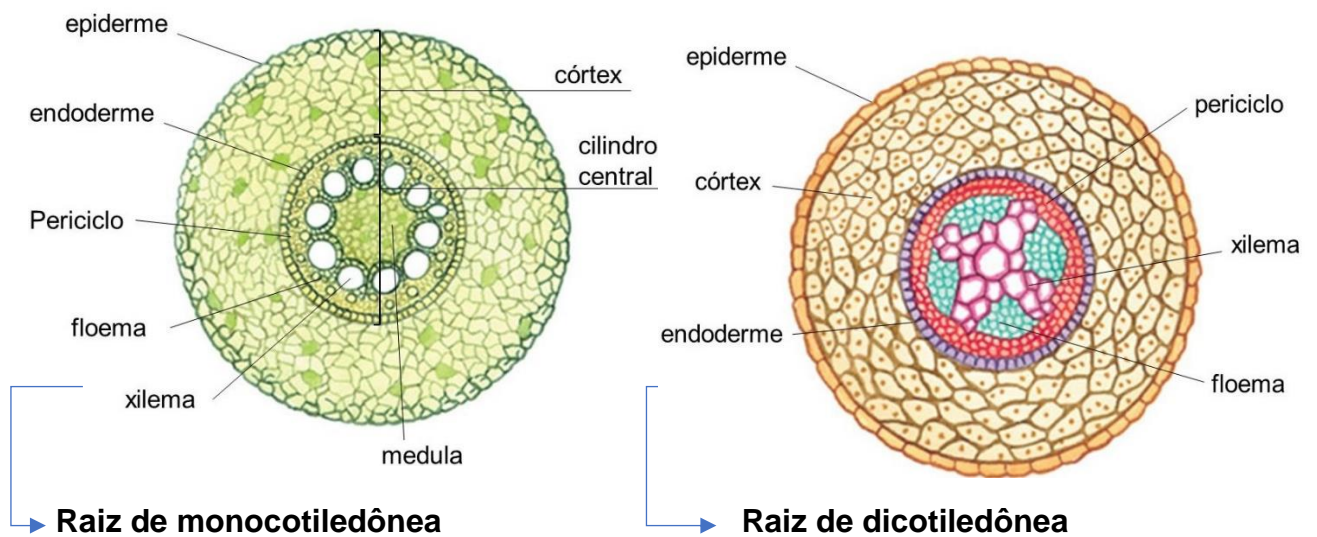
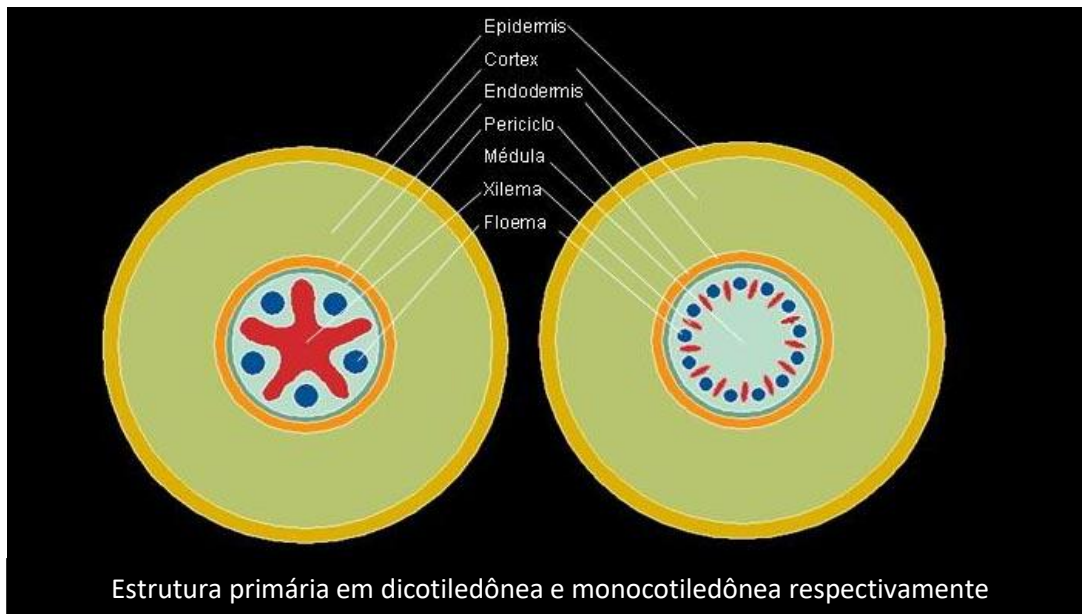
### Cilindro vascular

Situado na parte interna da raiz, compreende uma ou mais camadas de células não vasculares, o periciclo e tecidos vasculares.

Localizado entre a endoderme e os tecidos vasculares(xilema e floema), o periciclo, em geral, é unisseriado e pode ser constituído de parênquima ou conter esclerênquima. No periciclo têm origem as raízes laterais e parte do câmbio e, em muitas raízes, o felogênio.

O xilema e o floema ocupam posições diferentes nas monocotiledôneas e nas dicotiledôneas.

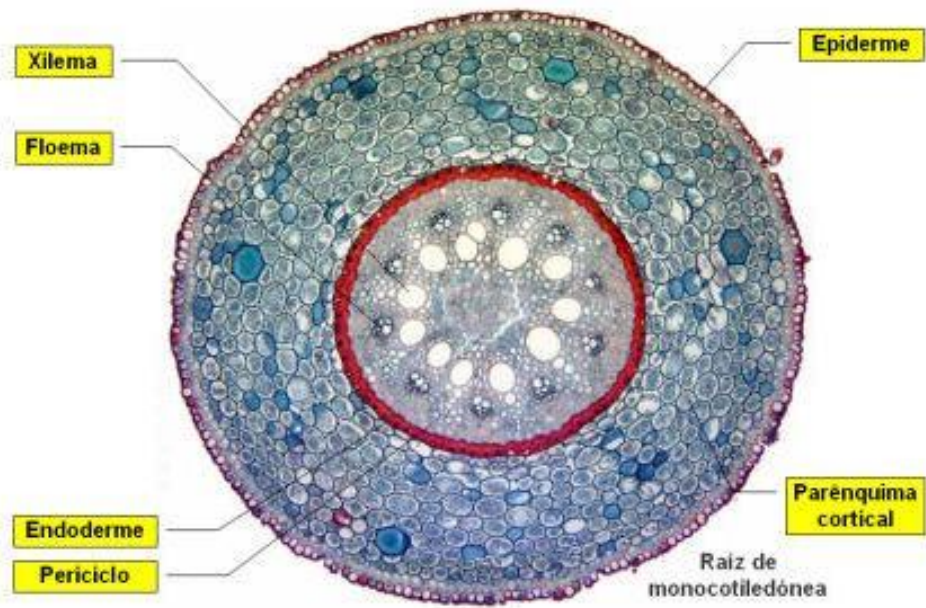
- ✓ Nas monocotiledôneas, os feixes de xilema são alternados com os de floema: formam a medula.
- ✓ Nas dicotiledôneas, o xilema é central, com projeções em forma de cruz.



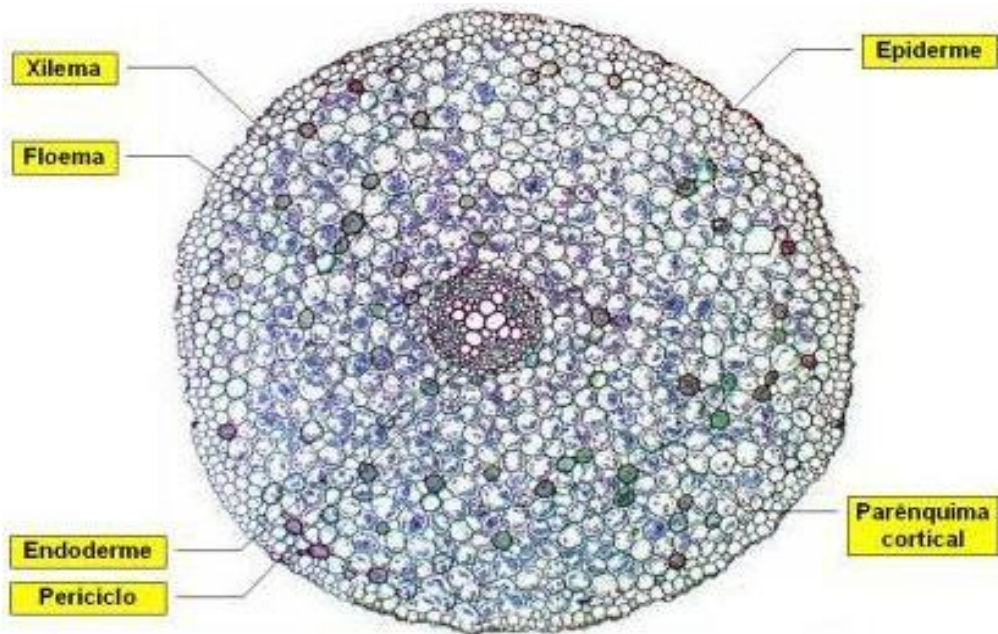
Cilindro vascular é oco, é ocupado por medula constituída de parênquima.

O cilindro vascular é sólido.

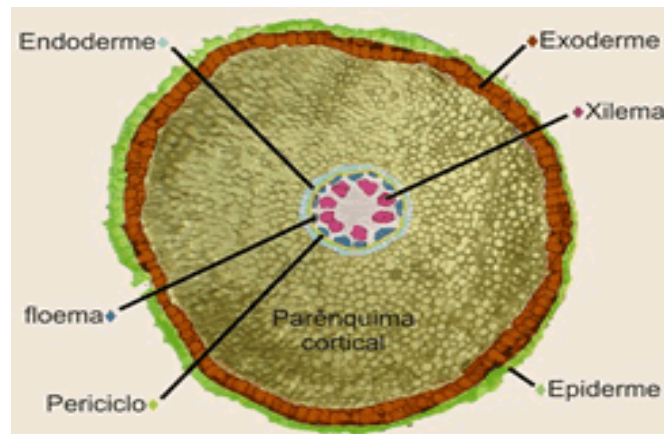




*Demonstração de uma raiz de monocotiledônea*



*Demonstração de uma raiz de dicotiledôneas*

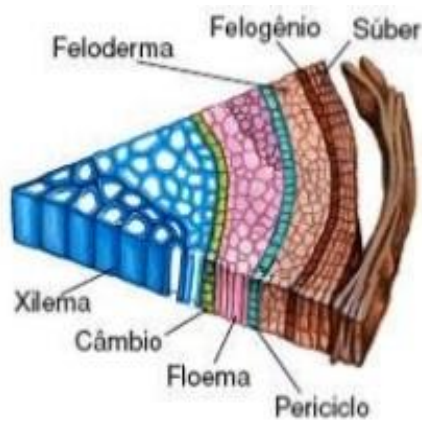


*Estrutura primária da raiz*

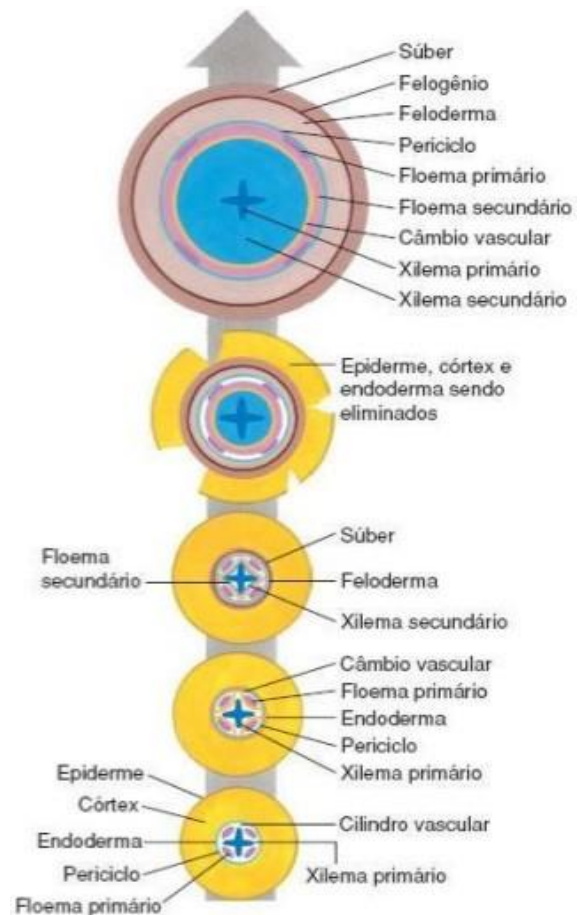
## Anatomia interna da raiz

### Estrutura secundária

As dicotiledôneas apresentam crescimento secundário. Tal crescimento resulta da atividade de dois meristemas secundários, o **câmbio** e **felogênio**.



*Estrutura secundária da raiz*



### 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 + floema secundário

## APOPLASTO, SIMPLASTO E TRANSCELULAR

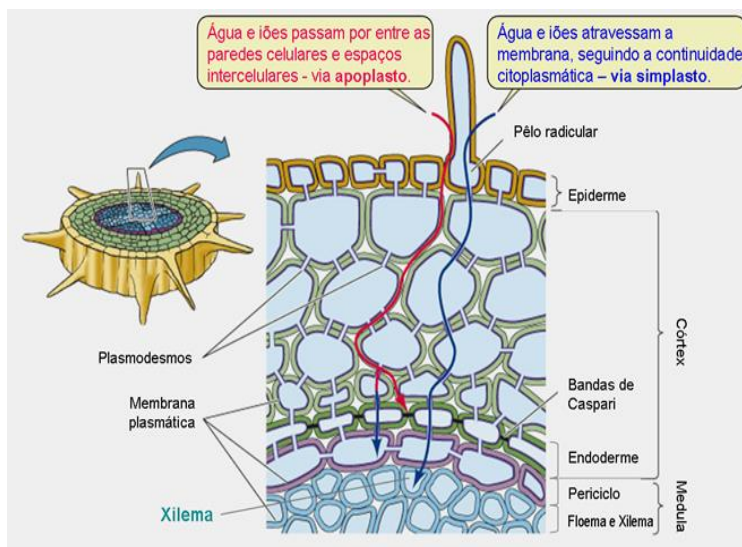
A água atravessa radialmente a raiz por três vias:

1. **APOPLASTO:** água não necessita de atravessar nenhuma membrana, passam por entre os espaços intercelulares.

2. **SIMPLASTO:** a água passa entre membranas pelos plasmodesmas.

3. **TRANSCELULAR OU TRANSMEMBRANA:** necessita atravessar duas membranas plasmáticas por célula (na entrada para o protoplasma e na saída do protoplasma).

A via transcelular é usada especialmente pela água, uma vez que graças às aquaporinas as membranas são muito permeáveis à água. Porém, esta via não é a preferencial para solutos.



### IMPORTANTE!

A via apoplástica a água e os sais penetram pelos espaços intercelulares e avança sem penetrar as células. O outro caminho possível é por dentro das células, penetrando suas paredes e protoplastos. Porém, em um ponto, é obrigatória a passagem por dentro das células: na endoderme da raiz.

As células da endoderme estão ligadas por espessamentos das paredes, chamadas estrias de Caspary. Assim, não há espaço entre as células, sendo o único caminho, obrigatório, por dentro do citoplasma dessas células. Após atravessada a endoderme, chega-se ao cilindro central, onde estão localizados o xilema e o floema.

## Referências

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, Beatriz; CARMELLO-GUERREIRO, Sandra Maria. Anatomia vegetal. 2. ed. rev. atu. Viçosa: UFV, 2006.

VIDAL, W.N. e VIDAL, M. R. R. Botânica – Organografia: Quadros Sinóticos Ilustrados de Fanerógamos. Viçosa: UFV, 2007.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. Biologia Vegetal, 8a ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2014.

<http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/biologia/DURVALINAMARIAM.DOSSANTOS/TEXTO-21-Agua%20na%20Raiz-Apoplasto%20Simplasto%20e%20Transcelular-2005.pdf>

[http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Morfofisiologia\\_vegetal/morfovegetal.php](http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Morfofisiologia_vegetal/morfovegetal.php)

Imagens: Todas as imagens retirada da internet

<http://www.coladaweb.com/biologia/botanica/estudo-das-raizes>

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFXGoAF/apostila-botanica-aula-5-anatomia-vegetal-pv>

<https://morfoanatomiavegetal.wordpress.com/raiz/anatomia/>

<http://slideplayer.com.br/slide/10526716/>

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos4/angiospermas2.php>