

Histologia Vegetal

Por serem as plantas mais derivadas na filogenia evolutiva, usaremos as angiospermas como referência para estudar os tecidos e os órgãos vegetais.

O quadro a seguir relaciona os tecidos vegetais, subdivididos em dois grupos: **tecidos meristemáticos** (meristemas) e **tecidos permanentes** (adultos).

Tecidos vegetais		
Meristemáticos (meristemas)	Primários	<ul style="list-style-type: none"> • Protoderme • Meristema fundamental • Procâmbio
	Secundários	<ul style="list-style-type: none"> • Câmbio interfascicular (câmbio vascular) • Felogênio (câmbio da casca)
Permanentes (adultos)	Proteção (revestimento)	<ul style="list-style-type: none"> • Epiderme • Súber*
	Sustentação	<ul style="list-style-type: none"> • Colênquima • Esclerênquima*
	Condução (transporte)	<ul style="list-style-type: none"> • Xilema (lenho)* • Floema (líber)
	Assimilação	<ul style="list-style-type: none"> • Parênquima clorofiliano paliádico • Parênquima clorofiliano lacunoso
	Reserva (armazenamento)	<ul style="list-style-type: none"> • Parênquima amilífero • Parênquima aquífero • Parênquima aerífero (aerênquima)
	Preenchimento	<ul style="list-style-type: none"> • Parênquima cortical • Parênquima medular

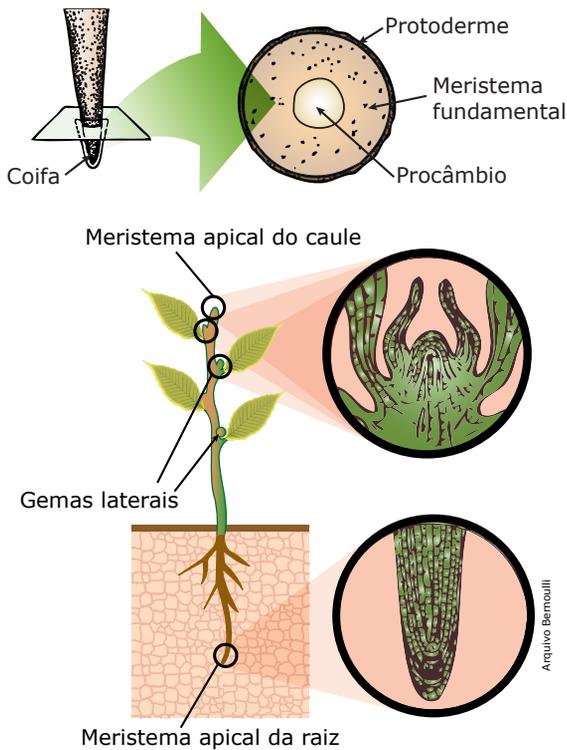
*Tecidos formados por células mortas e, portanto, sem atividade metabólica.

TECIDOS MERISTEMÁTICOS (MERISTEMAS)

As células meristemáticas são, em geral, pequenas, com parede celular delgada (constituída apenas pela parede primária), apresentando um núcleo central volumoso. Podem apresentar, ainda, os proplastos (estruturas precursoras dos plastos). Possuem grande capacidade proliferativa, isto é, reproduzem-se rápida e intensamente por mitose, promovendo o crescimento da planta. Também produzem alguns hormônios (fitormônios) que promovem o alongamento (distensão) das células vegetais. São células indiferenciadas ou pouco diferenciadas porque não apresentam uma especialização marcante, como ocorre na maioria dos tecidos permanentes.

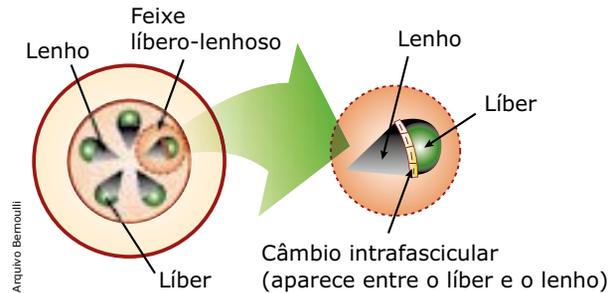
À medida que a célula meristemática se desenvolve, ela passa por um processo de diferenciação, tornando-se, assim, uma célula adulta e especializada em determinada função (proteção, fotossíntese, sustentação, armazenamento, etc.). Com a diferenciação, a célula perde parcial ou totalmente sua capacidade de proliferação, e sua parede celular torna-se mais espessa, devido à formação da parede secundária. Ainda durante o processo de diferenciação, os proplastos se desenvolvem e dão origem aos plastos.

Os tecidos meristemáticos podem ser primários ou secundários. Os meristemas primários têm origem a partir de células do embrião contido nas sementes, enquanto os secundários se originam de células já adultas, que, após certo tempo, sofrem uma desdiferenciação, ou seja, voltam a ter características de células embrionárias.



Meristemas primários – Compreendem a protoderme, o meristema fundamental e o procâmbio, encontrados nas extremidades (ápice) do caule e da raiz e nas gemas laterais do caule. Na extremidade da raiz, esses tecidos são protegidos por uma estrutura denominada coifa. Os meristemas primários são responsáveis pelo crescimento primário da raiz e do caule, isto é, pelo crescimento longitudinal desses órgãos vegetais. Raiz e caule, portanto, crescem em comprimento através de suas extremidades. Assim, se em uma árvore de 5 metros de altura fizermos uma marca qualquer no caule, a um metro do solo, quando a árvore estiver com 10 metros de altura, por exemplo, a marca continuará no mesmo nível, isto é, a 1 metro do solo.

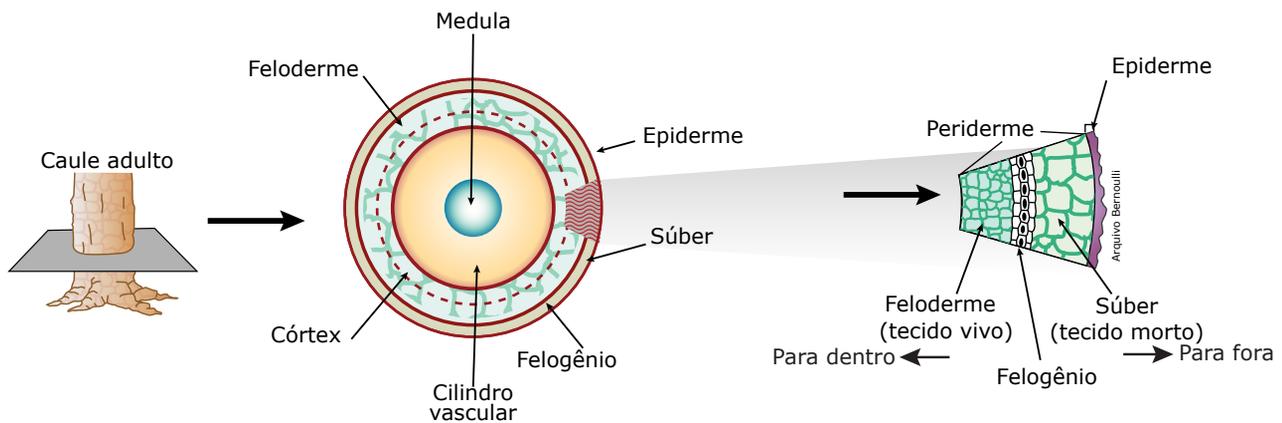
À medida que as células dos meristemas primários se diferenciam e se tornam adultas, originam tecidos permanentes (adultos). Nesse processo de diferenciação, a protoderme origina a epiderme (tecido permanente que reveste externamente folhas, flores, caules e raízes jovens); o meristema fundamental origina os tecidos permanentes fundamentais da planta, tais como o colênquima, o esclerênquima e os parênquimas; o procâmbio origina os tecidos vasculares primários (xilema primário, floema primário) e o câmbio interfascicular.



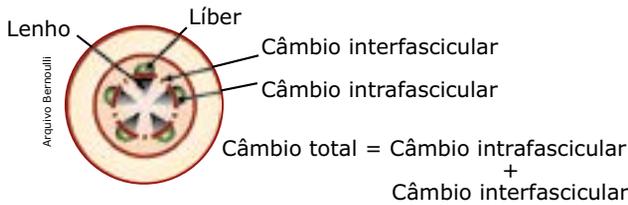
Feixe líbero-lenhoso – A ilustração anterior mostra um corte transversal esquemático do caule de uma angiosperma dicotiledônea. O xilema (lenho) é formado por vasos lenhosos, estruturas responsáveis pela condução da seiva bruta, constituída por água e sais minerais. O floema (líber) é formado pelos vasos liberianos, responsáveis pela condução da seiva elaborada, constituída, basicamente, por solução contendo glicose. O procâmbio que permanece entre o lenho e o líber passa a ser denominado câmbio fascicular ou intrafascicular.

Os meristemas secundários não são encontrados em todos os vegetais. Eles são formados apenas em gimnospermas e em certas angiospermas dicotiledôneas, sendo de dois tipos: felogênio e câmbio interfascicular, originários de um processo de dediferenciação de células adultas, que voltam a ter elevada capacidade de proliferação, assim como acontece com as células embrionárias. Esses tecidos são os principais responsáveis pelo crescimento secundário (crescimento em espessura) dos caules e das raízes.

Corte transversal esquemático do caule



Felogênio – Também chamado de câmbio do súber ou câmbio da casca, o felogênio origina-se da dediferenciação de células adultas do parênquima cortical, localizado logo abaixo da epiderme. Essas células readquirem o poder proliferativo e passam a se multiplicar lateralmente, "jogando" células para o lado externo e para o lado interno do órgão vegetal. As células que se proliferam para o lado externo formam o súber, um tecido de revestimento mais resistente do que a epiderme. As células que se proliferam para o lado interno formam a feloderme, tecido de preenchimento parenquimático. O felogênio, o súber e a feloderme constituem a periderme.



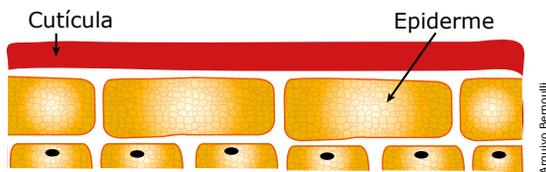
Câmbio interfascicular – Também chamado de **câmbio vascular**, origina-se de um processo de **desdiferenciação** de células adultas do cilindro central, localizadas entre os feixes líbero-lenhosos aí existentes. Suas células produzem os vasos lenhosos e liberianos secundários. Ao se proliferarem para o lado externo do órgão, produzem vasos liberianos; ao se proliferarem para o lado interno, originam vasos lenhosos.

TECIDOS PERMANENTES (ADULTOS)

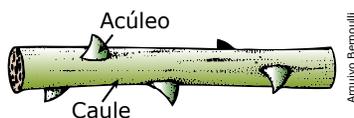


Originam-se de um processo de diferenciação dos tecidos meristemáticos. Suas células são especializadas em realizar determinadas funções. A classificação desses tecidos está baseada na função principal que realizam.

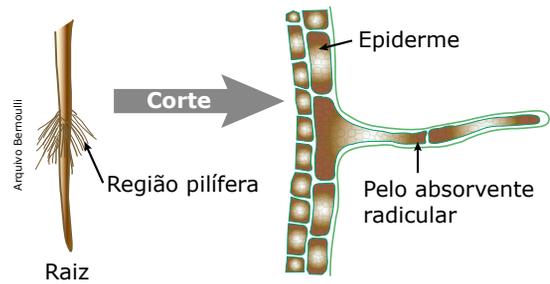
Os tecidos de revestimento (tecidos de proteção, tecidos tegumentares) estão representados pela epiderme e pelo súber (também conhecido por cortiça). A epiderme origina-se da protoderme (meristema primário), enquanto o súber tem origem no felogênio (meristema secundário). A epiderme é formada por células vivas, enquanto o súber é um tecido morto devido à ocorrência de suberificação em suas células. A suberificação é a deposição de suberina nas paredes celulares que inicialmente eram celulósicas. A suberina é uma substância de natureza lipídica que impermeabiliza a parede celular. A epiderme é encontrada revestindo externamente os órgãos vegetais (raízes, caules, folhas, flores). O súber é encontrado no caule e na zona suberosa das raízes, substituindo a epiderme. A epiderme, em geral, é formada por uma monocamada de células poliédricas e justapostas. O súber é mais espesso e confere maior proteção ao caule e às raízes. A epiderme pode apresentar algumas estruturas anexas, os chamados anexos epidérmicos, como cutícula, acúleos, tricomas (pelos), estômatos e hidatódios, e no súber podemos encontrar as lenticelas.



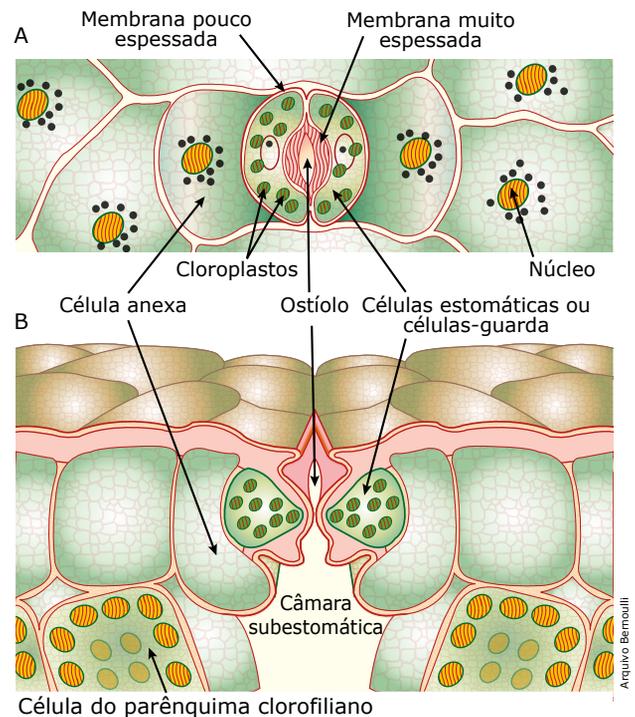
Cutícula – É uma camada de cutina (lipídio) que se forma sobre a face epidérmica exposta ao ar atmosférico, resultante do processo de cutinização (transformação da celulose da parede primária das células em cutina). A cutícula impermeabiliza a epiderme, o que reduz a perda de água através da transpiração cuticular, contribuindo, assim, para evitar a desidratação da planta. Tais características justificam o fato de essa estrutura ser especialmente desenvolvida nas xerófitas (plantas de regiões secas).



Acúleos – Estruturas resistentes, pontiagudas, formadas pelo espessamento e endurecimento das paredes das células epidérmicas. São frequentemente confundidos com espinhos (folhas modificadas) e têm função de defesa (estrutura protetora). Ocorrem, geralmente, no caule, como acontece nas roseiras.

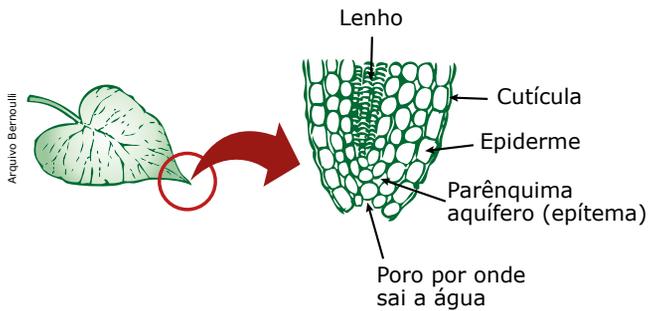


Tricomas – São expansões da epiderme que apresentam variedade de formas, podendo desempenhar diferentes funções (absorção, secreção, proteção). Os tricomas podem ocorrer na epiderme de diferentes partes da planta. Por exemplo: na zona pilífera das raízes, são encontrados pelos absorventes que retiram do solo água e sais minerais; em certas folhas de plantas insetívoras, existem pelos que produzem secreções contendo enzimas digestivas; nas folhas da urtiga, existem pelos que produzem substâncias urticantes que têm a função de proteger a planta contra ataques de animais; na superfície de folhas de plantas de clima quente, é comum encontrar um emaranhado de pelos que retêm umidade, dificultando a perda de água pela transpiração.

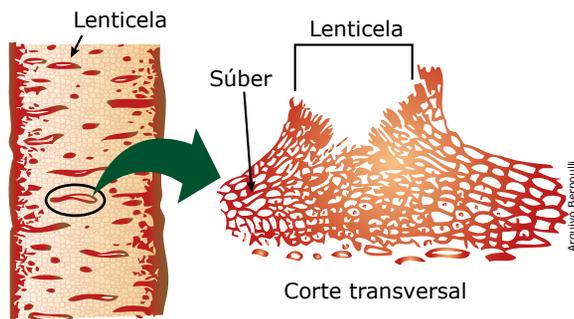


Estômato visto de frente (A) e de perfil (B).

O número de estômatos é variável. Cada estômato é formado por duas células epidérmicas modificadas, reniformes, ricas em cloroplastos, denominadas células-guarda (células estomáticas) e por um poro (abertura) denominado ostíolo. As células epidérmicas justapostas às células-guarda são chamadas células anexas. As células-guarda são as únicas células da epiderme que possuem cloroplastos e, portanto, são capazes de realizar fotossíntese. Os estômatos possuem um mecanismo de fechamento e abertura e têm como função possibilitar a entrada e a saída de gases (O₂ e CO₂), como também a saída de água no estado de vapor (fenômeno conhecido por transpiração estomática, que ocorre durante o dia).

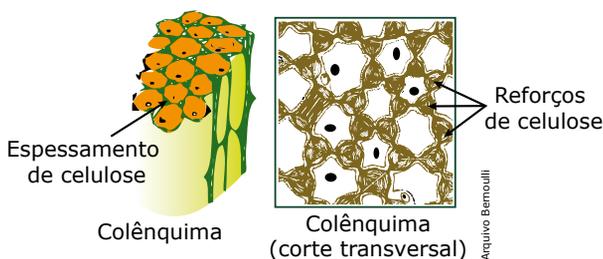


Hidatódios – São poros (aberturas) microscópicos localizados nos bordos da folha, semelhantes aos estômatos, não apresentando, entretanto, o mecanismo de abertura e fechamento. Através desses poros, a planta elimina água em forma de gotículas e sais minerais (fenômeno denominado sudação ou gutação, que ocorre à noite). O espaço logo abaixo do hidatódio é ocupado por um tecido de preenchimento chamado epítima. Sobre esse tecido terminam vasos lenhosos que aí liberam o excesso de água e sais minerais que serão, então, eliminados sob a forma de gotículas.



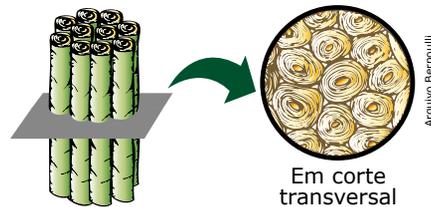
Lenticelas – São pequenos pontos de ruptura do tecido suberoso (súber), que aparecem como orifícios na superfície do caule. Através desses orifícios, à semelhança do que acontece nos estômatos, também ocorrem trocas gasosas (O_2 e CO_2) entre a planta e o meio exterior. Por isso, os estômatos, juntamente com as lenticelas, constituem o sistema de arejamento das plantas.

Os tecidos de sustentação que têm origem no meristema fundamental estão representados pelo colênquima, tecido formado por células vivas, e pelo esclerênquima, tecido morto devido à intensa lignificação das células. A lignina é um composto fenólico, resistente e impermeável, que se deposita na parede celular, determinando a morte das células. O sistema de sustentação dos vegetais, denominado esteroma, é formado por esses dois tecidos.

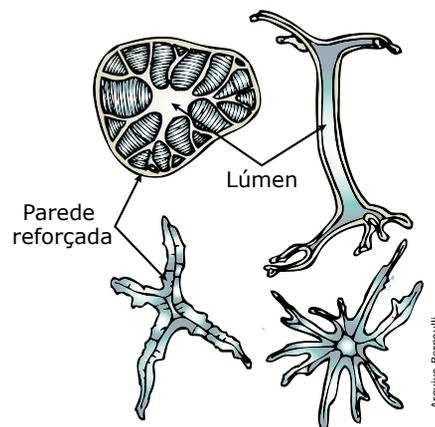


Colênquima – Suas células, também denominadas fibras colenquimáticas, em geral, são alongadas, cilíndricas e possuem reforços de celulose em suas paredes. As fibras do colênquima formam feixes que se distribuem longitudinalmente, logo abaixo da epiderme, dos caules novos, dos pecíolos das folhas e ao longo da nervura das folhas. As raízes raramente possuem colênquima. O colênquima confere resistência e flexibilidade aos órgãos das plantas.

No esclerênquima, as células podem ser alongadas (fibras) ou pequenas com morfologia irregular (esclereídes).



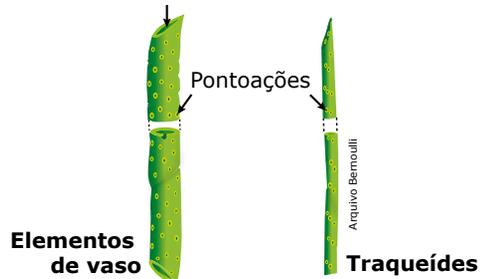
Fibras do esclerênquima – Agrupam-se formando feixes que, geralmente, circundam os vasos condutores de seiva nos caules e nas nervuras das folhas. Esses feixes são alvo de grande interesse econômico, uma vez que fornecem fibras têxteis (sisal, juta, linho, rami, etc.).



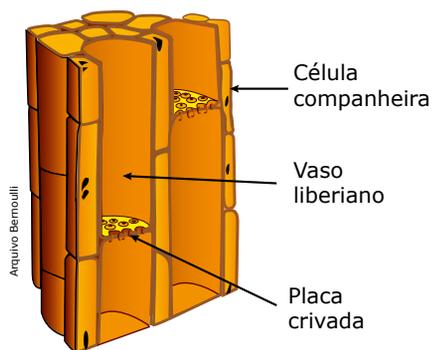
Esclereídes – Podem ocorrer isolados, como acontece nas folhas da camélia, ou em grupos compactos, como acontece nos caroços de pêssigo, azeitona e coco.

Os tecidos de condução (transporte) estão representados pelo xilema (lenho) e pelo floema (líber). Os principais componentes do xilema são os vasos lenhosos, cujas paredes são formadas por células mortas lignificadas. No floema, os principais componentes são os vasos liberianos, formados por células vivas. Os vasos lenhosos são responsáveis pela condução da seiva bruta, enquanto os vasos liberianos conduzem a seiva elaborada. O xilema e o floema constituem o chamado sistema de transporte da planta.

Perfuração (parede transversal destruída)

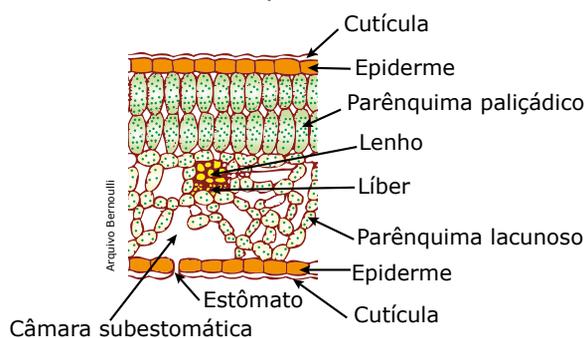


Vasos lenhosos – Os vasos lenhosos podem ser de dois tipos: elementos de vaso e traqueídes. Os elementos de vaso são as principais estruturas condutoras de seiva bruta nas angiospermas. Os traqueídes são encontrados em todas as plantas vasculares.



Vasos liberianos – Também chamados de tubos crivados, são formados por células vivas e alongadas, dispostas em sequência, de modo a formar cordões contínuos desde as folhas até as raízes. As células que formam o vaso liberiano são denominadas elementos de tubo crivado. Essas células não possuem núcleo e estão separadas por septos transversais contendo vários crivos (orifícios), denominados placas crivadas, que permitem a passagem da seiva elaborada de uma célula para outra. Os vasos liberianos são acompanhados em sua trajetória pelas células companheiras (células vivas, nucleadas) que fornecem aos tubos crivados as substâncias necessárias ao seu funcionamento.

Os tecidos de assimilação estão representados pelos parênquimas clorofilianos (clorênquimas): paliçádico e lacunoso. São altamente especializados em realizar fotossíntese (assimilação clorofiliana). Localizam-se, principalmente, no mesofilo (espaço existente entre a epiderme superior e a epiderme inferior das folhas).



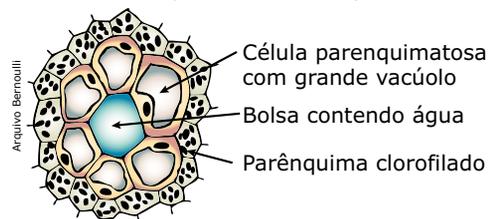
Folha em corte transversal.

O parênquima clorofiliano paliçádico possui células prismáticas, justapostas e, geralmente, é encontrado abaixo da epiderme superior das folhas, sendo responsável pela maior parte da atividade fotossintética da folha. O parênquima clorofiliano lacunoso (esponjoso) tem células de morfologia irregular que se dispõem formando espaços (lacunas) entre elas. Geralmente, se localiza acima da epiderme inferior, e suas células têm menos cloroplastos que as do parênquima paliçádico.

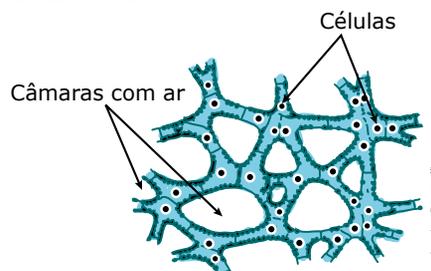
Os tecidos de reserva (armazenamento) são formados por células sem cloroplastos, sendo, por isso, também denominados parênquimas incolores. Ocorrem praticamente em todos os órgãos das plantas e estão representados pelos parênquimas amilífero, aquífero e aerífero.



Parênquima amilífero – Suas células são especializadas em armazenar grãos de amido. É encontrado, por exemplo, em caules subterrâneos do tipo tubérculo (como a batata-inglesa) e em raízes tuberosas (como a mandioca).



Parênquima aquífero (hidrênquima) – É formado por células com grandes vacúolos e alto poder de retenção hídrica e, desse modo, é especializado em armazenar água. Além de acumular água nos grandes vacúolos, as células se dispõem delimitando vesículas (bolsas) nas quais a água também fica armazenada. É encontrado mais frequentemente em plantas de regiões áridas, como as plantas de desertos.



Parênquima aerífero (aerênquima) – Armazena ar em grandes lacunas existentes entre suas células. É encontrado em plantas aquáticas flutuantes (aguapé, por exemplo). O acúmulo de ar diminui a densidade relativa da planta e permite a sua flutuação.

Os tecidos de preenchimento ocupam os espaços entre os demais tecidos. Quando os espaços são preenchidos no córtex (região periférica de caule e raízes, situada logo abaixo do tecido de revestimento), ele é dito parênquima cortical; quando o preenchimento se faz na região medular (cilindro central), ele é dito parênquima medular.



Histologia vegetal

Nesse objeto de aprendizagem, por meio da manipulação de um microscópio óptico, você poderá visualizar diferentes tecidos ou estruturas vegetais. Manuseie adequadamente o equipamento para que a focalização da lâmina histológica seja feita de maneira correta. Bom trabalho!

Observação: A representação do microscópio foi feita de forma simplificada, para fins didáticos.



EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



01. (FGV-SP) A rolha de cortiça, utilizada para tampar garrafas de vinho, apresenta características fundamentais que interferem na qualidade das bebidas armazenadas, entre elas a porosidade. A cortiça é extraída a partir do súber da espécie de árvore *Quercus suber*, ou sobreiro, original da Península Ibérica. A porosidade da cortiça deve-se ao fato de esse tecido vegetal ser constituído por células

- A) cujo citoplasma apresenta vacúolo repleto de ar.
- B) mortas em que restam apenas as paredes celulósicas.
- C) cuja membrana plasmática apresenta alta permeabilidade.
- D) vivas cuja parede celular apresenta reduzida quantidade de celulose.
- E) originadas a partir de tecidos condutores de seiva, portanto, tubos.

02. (PUC Minas) Sendo dado

1. Aerênquima
2. Esclerênquima
3. Colênquima
4. Vaso liberiano
5. Vaso lenhoso
6. Parênquima

as estruturas que apresentam células mortas e com lignina são encontradas em

- A) 1 caso.
- B) 2 casos.
- C) 3 casos.
- D) 4 casos.
- E) 5 casos.

03. (Cesgranrio) Meristemas são

- A) tecidos vegetais altamente diferenciados e incapazes de reprodução.
- B) tecidos vegetais em degeneração, que servem para a nutrição de células jovens.
- C) estruturas celulares que envolvem a raiz.
- D) tecidos vegetais constituídos por células especificamente diferenciadas para realizar a fotossíntese.
- E) tecidos bastante indiferenciados, capazes de formar novas células e assegurar o crescimento dos vegetais.

04. (CMMG) Em vegetais, a relação tecido / função está incorreta em:

- A) Meristema secundário – crescimento em espessura
- B) Parênquima clorofiliano – assimilação de carbono
- C) Tecido epidérmico (cúteis) – proteção
- D) Tecido suberoso (súber) – armazenamento de alimentos
- E) Meristema primário – crescimento longitudinal

05. (UFJF-MG) Alguns insetos sugadores alimentam-se de seiva elaborada pelas plantas, introduzindo seu aparelho bucal nas nervuras das folhas. Para obtenção dessas substâncias, o tecido vegetal que deve ser atingido pelo aparelho bucal desses insetos é o

- A) parênquima.
- B) colênquima.
- C) xilema.
- D) floema.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS



01. (PUC-Campinas-SP) Os cactos são considerados plantas suculentas devido ao armazenamento de água em um tecido especializado que funciona como um verdadeiro reservatório. Esse tecido é

- A) parenquimatoso.
- B) meristemático.
- C) colenquimatoso.
- D) esclerenquimático.
- E) tegumentar.

02. (UEPA-2017) O corpo de uma planta é organizado de maneira bem diferente do corpo de um animal. A maior parte das diferenças deve ser vista como adaptação à nutrição autotrófica dos vegetais em oposição à nutrição heterotrófica dos animais. Assim, só os vegetais possuem **tecidos** especializados para o processo da fotossíntese, para o transporte de seiva mineral e de seiva orgânica.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando.

Biologia Hoje. 2001. v. 2.

Sobre a palavra em destaque, no texto, afirma-se que:

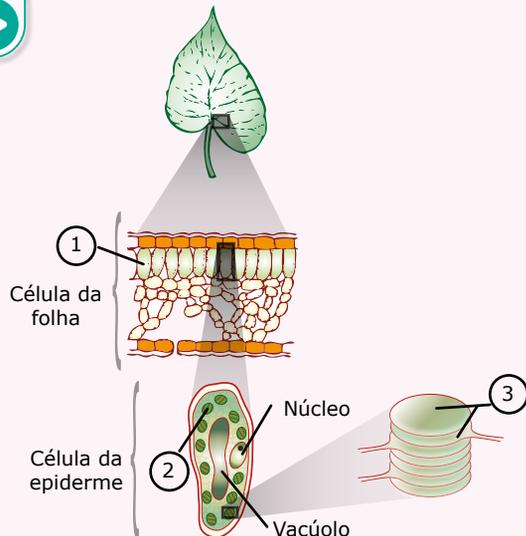
- A) o colênquima é o tecido responsável pelo transporte de substâncias orgânicas, produzidas nas folhas.
- B) nos tecidos de sustentação animal, o tecido cartilaginoso é mais duro e mais forte de que o ósseo devido a sua flexibilidade.
- C) nas plantas vasculares, água e sais minerais, retirados do solo, são conduzidos pelos vasos lenhosos no sentido descendente.
- D) nos animais, o sangue e o tecido conjuntivo que preenche espaços, da sustentação mecânica, transporta substâncias e acumula reservas.
- E) o parênquima clorofiliano, responsável pela fabricação da matéria orgânica no vegetal, é rico em estruturas denominadas cloroplastos.

03. (UFRN) O palmito juçara é extraído do topo da palmeira *Euterpe edulis Martius* (parente do açaí), outrora abundante em toda a Mata Atlântica. Para essa extração é realizado um corte que produz um único rolo de palmito e é responsável pela parada de crescimento e morte da árvore. Uma alternativa para a produção comercial de palmito é a pupunha (*Bactris gasipaes*, Kunth), que, além de ser mais fácil de cultivar, diferente da juçara, é capaz de sobreviver à mutilação, fazendo brotar novos ramos.

Essa limitação de sobrevivência da palmeira juçara ao corte se explica porque,

- A) na retirada do palmito do interior do caule, há comprometimento da condução da seiva.
- B) nessa planta, inexistente tecido de expansão celular além daquele encontrado no ápice do caule.
- C) em todas as palmeiras, não há folhas além daquelas localizadas no topo da planta.
- D) nessa espécie, a ausência de gemas laterais não permite a formação de novos ramos.

04. (CMMG)



No desenho anterior, 1, 2 e 3 referem-se a

- A) parênquima clorofiliano, citoplasma e cloroplastos.
- B) parênquima paliádico, cloroplasto e tilacoides.
- C) cloroplastos, clorofila e receptores de elétrons.
- D) epiderme foliar, vacúolos e grãos de amido.

05. (UFTM-MG) A foto representa um corte transversal do caule de uma árvore.



Disponível em: <<http://tehnologie.urmatoulpas.com>>.

Na imagem, é possível verificar a existência de anéis anuais de crescimento. Sobre esses anéis, é correto afirmar que

- A) os anéis mais espessos ou mais largos, chamados estivais, foram produzidos no inverno.
- B) cada anel corresponde a diferentes conjuntos de floemas, produzidos em diferentes estações do ano.
- C) cada anel corresponde a diferentes conjuntos de xilemas, produzidos em diferentes estações do ano.

- D) revelam que a planta era típica de uma região de clima tropical e seco.
- E) os anéis centrais correspondem aos últimos produzidos pela planta.

06. (UFRN) Assinale a alternativa incorreta quanto às características histológicas dos vegetais.

- A) Na superfície externa das células dos parênquimas há uma cutícula impermeabilizante produzida pelas próprias células.
- B) Os acúleos são estruturas protetoras formadas por projeções pontiagudas, confundidos com espinhos. Ocorrem, como por exemplo, nas roseiras.
- C) Alguns tricomas produzem secreções glandulares, como as urticantes na urtiga, e as digestivas nas plantas carnívoras.
- D) Os estômatos ocorrem nas folhas e são importantes nas trocas gasosas entre os tecidos internos da planta e o meio externo.
- E) O súber maduro é também denominado cortiça, pouco denso e impermeável à água devido ao efeito da suberina.

07. (FMJ-SP) Os traqueídes (ou elementos traqueais) são células condutoras de seiva que possuem paredes espessas de Y e encontram-se frequentemente bem preservados no registro fóssil. Diferentemente, os elementos crivados possuem paredes macias e frequentemente colapsam depois que morrem, de maneira que raramente são bem preservados nos fósseis. Nas plantas fósseis, os elementos traqueais são células longas, com as extremidades afiladas e foram os primeiros tipos de célula condutora de água a surgir.

RAVEN, Peter H. et al. *Biologia vegetal*. 2007 (Adaptação).

A substância que constitui as paredes dos traqueídes indicada por Y é a

- A) lignina e as plantas fósseis poderiam pertencer ao grupo das pteridófitas, das gimnospermas ou das angiospermas.
- B) lignina e os traqueídes são células vivas que formam os vasos do xilema.
- C) quitina e as plantas fósseis poderiam pertencer ao grupo das gimnospermas e das angiospermas.
- D) celulose e as plantas fósseis encontradas até agora são representantes de pequeno porte pertencentes aos grupos das algas ou das briófitas.
- E) celulose e os elementos crivados formam as células do xilema.

08. (Vunesp) Quando se esbarra em uma planta de urtiga, ocorre forte irritação no local atingido, devido à reação do organismo da pessoa em resposta à substância urticante produzida pela planta.

- A) Que tipo de estrutura produz a substância urticante?
- B) A que tecido vegetal pertence essa estrutura?

09. (UFV-MG) Correlacione os tecidos vegetais presentes na primeira coluna com suas respectivas funções na segunda coluna.

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. Parênquima aquífero | 5. Meristema apical |
| 2. Epiderme | 6. Floema |
| 3. Xilema | 7. Esclerênquima |

4. Colênquima
- () Transporte de água e sais minerais
- () Sustentação com células vivas
- () Crescimento da planta
- () Armazenamento de água
- () Sustentação com células lignificadas
- () Revestimento
- () Transporte de seiva elaborada

A sequência correta é

- A) 3, 4, 5, 1, 7, 2 e 6. D) 3, 5, 4, 1, 7, 6 e 2.
- B) 6, 3, 5, 1, 2, 4 e 7. E) 6, 4, 5, 7, 1, 2 e 3.
- C) 3, 4, 1, 5, 6, 7 e 2.

10. (Unicamp-SP-2016) Muitas vezes se observa o efeito do vento nas plantas, que faz com que a copa das árvores e eventualmente o caule balancem vigorosamente sem, contudo, se romper. No entanto, quando ocorre a ruptura de um ramo, as plantas têm a capacidade de retomar o crescimento e ocupar novamente o espaço deixado pela queda do ramo.

- A) Cite e caracterize os tipos de tecidos que promovem a sustentação e a flexibilidade dos ramos e caules.
- B) Como se dão o surgimento e o crescimento do novo ramo em plantas danificadas pelo vento?

SEÇÃO ENEM

01. A cultura de tecidos vegetais tem por objetivo a reprodução assexuada de plantas a partir de células, tecidos e fragmentos de raízes, caule e folhas, retirados de uma "planta-mãe". A técnica consiste em colocar o material retirado da "planta-mãe" em um meio nutritivo contendo todos os ingredientes indispensáveis para o desenvolvimento celular, suplementado com hormônios vegetais necessários para o crescimento da planta. Também é necessário que se faça o controle da temperatura e da luminosidade de acordo com as necessidades da planta. Nessas condições, as células vegetais multiplicam-se, originando pequenas mudas que serão plantadas em canteiros onde se desenvolvem, formando novas plantas adultas.

Através dessa tecnologia obtêm-se

- A) plantas mais produtivas do que a "planta-mãe".
- B) plantas mais resistentes às variações de temperatura do que a "planta-mãe".
- C) plantas geneticamente idênticas à "planta-mãe".
- D) plantas mais tolerantes a certos herbicidas do que a "planta-mãe".
- E) plantas que não necessitam da luminosidade para realizar a fotossíntese.

02.

Linho, piaçaba, ráfia, juta, sisal: fibras de esclerênquima

Fibras de esclerênquima são utilizadas na confecção de tapetes, cordas e roupas. Feixes de fibras do caule do linho se destinam à indústria de roupas. Das folhas do agave retira-se o sisal. A juta se obtém das fibras extraídas do fruto seco de certas plantas. A piaçaba (utilizada na confecção de vassouras e escovas) e a ráfia são fibras extraídas das folhas de certas palmeiras.

UZUNIAN, A.; BIRNER, E. *Histologia vegetal*. São Paulo: Harbra, 2000. p. 31.

O esclerênquima é um tecido vegetal formado por células mortas devido à impregnação de lignina, encontrado em diferentes locais do corpo de uma planta. Sua função na planta é

- A) conduzir a seiva elaborada, produzida nas folhas, para o caule e raízes.
- B) transportar a seiva bruta, absorvida do solo pelas raízes, para o caule e folhas.
- C) revestir, proteger e promover o isolamento térmico dos órgãos vegetais.
- D) promover a sustentação mecânica dos órgãos vegetais.
- E) sintetizar glicose e promover a sua distribuição pelo interior dos órgãos vegetais.

GABARITO

Meu aproveitamento

Aprendizagem

Acertei _____ Errei _____

01. B 03. E 05. D
02. B 04. D

Propostos

Acertei _____ Errei _____

01. A 03. D 05. C 07. A
02. E 04. B 06. A

08.

- A) Pelo glandular (tricoma).
- B) Epiderme.

09. A

10.

- A) Esclerênquima, tecido formado por células mortas com células lignificadas. Colênquima, tecido formado por células vivas com parede reforçada com celulose.
- B) A partir da quebra da dominância apical, inicia-se o estímulo da gema lateral e a ativação da região meristemática. O novo ramo cresce a partir da diferenciação e do alongamento das células meristemáticas.

Seção Enem

01. C 02. D



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %