

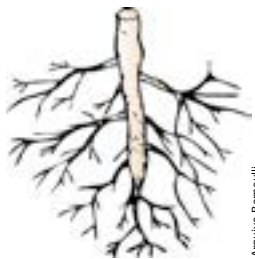
Organologia Vegetal

Os diferentes tecidos vegetais se organizam formando diferentes órgãos. Utilizando as angiospermas como referencial, esses órgãos estão representados pelas raízes, caules, folhas, flores, sementes e frutos. As raízes, os caules e as folhas constituem os chamados órgãos vegetativos, responsáveis pelas funções necessárias à sobrevivência do indivíduo. As flores, as sementes e os frutos formam os órgãos reprodutivos, responsáveis pela perpetuação da espécie.

RAÍZES

Nas angiospermas, encontramos diferentes tipos de raízes, classificadas de acordo com as ramificações que apresentam, o meio em que crescem, o seu aspecto externo ou, ainda, uma função mais marcante e especializada que elas realizam. O conjunto de raízes de uma planta constitui o seu sistema radicular.

Existem dois tipos básicos de raízes: pivotante (axial) e fasciculada (cabeleira).



Arquivo Bernoulli

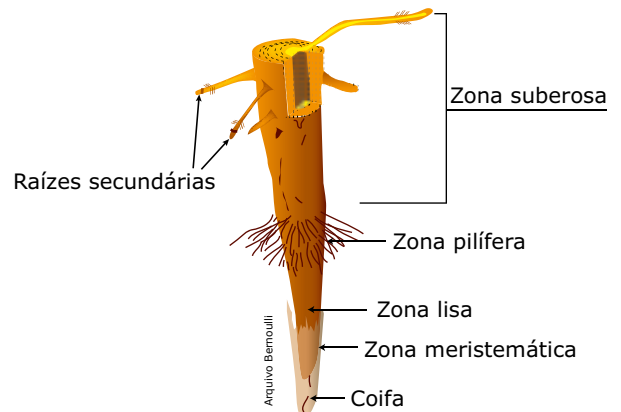
Raiz axial – Há uma raiz central mais desenvolvida, denominada raiz principal, de onde partem ramificações (raízes secundárias ou radicelas) que são menos desenvolvidas que a raiz principal. Exemplo: as raízes das árvores em geral.



Arquivo Bernoulli

Raiz fasciculada – Não há uma raiz principal mais desenvolvida, e sim um feixe ou rede de raízes, todas com igual desenvolvimento. Exemplo: raízes do milho.

Nas raízes axiais, podemos distinguir as seguintes regiões: coifa, zona meristemática, zona lisa, zona pilífera e zona suberosa.



Partes de uma raiz axial.

A Coifa (caliptra) é uma estrutura em forma de capuz que envolve e protege a zona meristemática localizada na extremidade da raiz. Nas raízes subterrâneas, protege contra micro-organismos e contra o atrito ou aspereza do solo; nas raízes aquáticas, contra o ataque de micro-organismos; nas raízes aéreas, impede a transpiração excessiva. A Zona meristemática é formada por tecidos meristemáticos, nos quais as células estão em intensa atividade mitótica. A Zona lisa (zona de alongamento) apresenta células que, por ação de determinados hormônios, sofrem grande distensão ou alongamento, determinando um crescimento longitudinal da raiz. A Zona pilífera está situada acima da zona lisa, na qual a epiderme da raiz apresenta projeções denominadas pelos absorventes que têm a função de absorver água e substâncias minerais necessárias ao desenvolvimento da planta. Na Zona suberosa (zona de ramificações) ocorre o fenômeno da suberificação (formação do súber), que dá maior proteção a essa parte da raiz. Geralmente, apresenta ramificações (raízes secundárias) que contribuem para uma melhor fixação da planta no substrato.

OBSERVAÇÃO

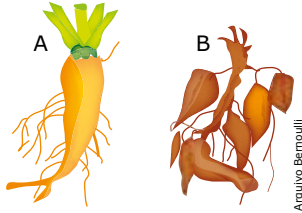
A zona de transição entre a raiz e o caule denomina-se colo ou coleto.

Quanto à origem, as raízes podem ser classificadas em primárias, secundárias e adventícias.

- A) Raízes primárias** – Originam-se diretamente da radícula (uma parte do embrião vegetal contido na semente).
- B) Raízes laterais ou secundárias** – São as ramificações originárias do periciclo da raiz primária.
- C) Raízes adventícias** – Originam-se do caule ou das folhas.

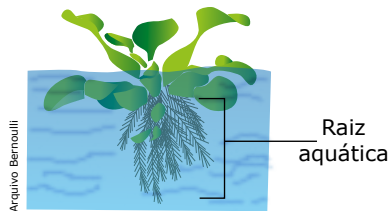
Quanto ao meio em que crescem e se desenvolvem, as raízes podem ser classificadas em terrestres, aquáticas e aéreas.

A) Raízes terrestres – São subterrâneas, isto é, desenvolvem-se dentro do solo. Em algumas espécies de plantas, essas raízes tornam-se mais espessas em consequência do acúmulo de reservas nutritivas, sendo, então, chamadas de raízes tuberosas.



Raízes tuberosas – A raiz tuberosa pode ser axial ou fasciculada: na tuberosa axial, como as da cenoura, da beterraba e do nabo, só a raiz principal (raiz primária) se desenvolve em espessura; na tuberosa fasciculada, como a da batata-doce, as várias raízes secundárias são espessas. A. Raiz tuberosa axial; B. Raiz tuberosa fasciculada.

B) Raízes aquáticas – Têm coifa mais desenvolvida do que as raízes terrestres; tal fato se justifica pela necessidade de proteção contra ataques de inúmeros seres vivos existentes na água. Em geral, possuem parênquima aerífero abundante para permitir a flutuação da planta. O aguapé é um bom exemplo de planta que possui raízes desse tipo.



Planta com raiz aquática (aguapé).

C) Raízes aéreas – Desenvolvem-se em contato direto com o ar atmosférico. Podem ser de vários tipos: grampiformes, estacas, haustórios, cinturas, estrangulantes e pneumatóforos.

As raízes grampiformes são raízes adventícias curtas, originadas do caule, que possuem na extremidade substâncias adesivas que servem para fixar a planta num substrato. Na hera, que cresce sobre paredes e muros, encontramos esse tipo de raiz.

As raízes-estaca, conhecidas como raízes-escora, e as raízes-suporte também são raízes adventícias originadas do caule que crescem em direção ao solo onde se fixam, ajudando a planta a se estabilizar. Essas raízes são encontradas, por exemplo, no milho e em plantas de pântanos e de mangues. Um tipo particular de raízes-suporte são as raízes tabulares que crescem e se fundem com o caule, formando verdadeiras tábuas ou pranchas que ajudam na fixação da planta e também fornecem maior superfície para a respiração do sistema radicular. São encontradas principalmente em plantas de grande porte, por exemplo, em certas figueiras.

Raiz tabular



Raiz-suporte



Raiz-escora



Arquivo Bernoulli

Raízes-estaca.

As raízes sugadoras ou haustórios são típicas de plantas parasitas (holoparasitas e hemiparasitas). Essas raízes penetram no caule da planta hospedeira até atingir os feixes líbero-lenhosos, dos quais sugam a seiva bruta (no caso das hemiparasitas, como a erva-de-passarinho) ou a seiva elaborada (no caso das holoparasitas, como o cipó-chumbo).

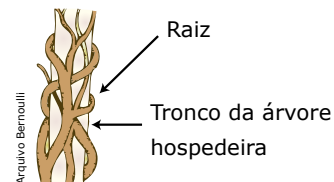


Arquivo Bernoulli

Raízes sugadoras (haustórios).

As raízes-cinta ou cinturas são características de plantas epífitas, como as orquídeas. Essas raízes crescem enroladas em um tronco suporte e têm sua parte mais externa envolvida por uma camada branca, porosa (esponjosa) denominada velame ou véu que absorve a umidade do ar.

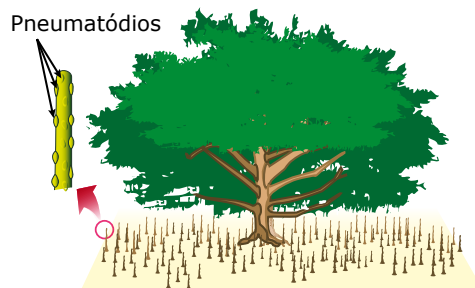
As raízes estrangulantes envolvem o tronco da planta que lhes serve de suporte, apertando-o e matando lentamente a planta por impedir a circulação da seiva. Ocorre, por exemplo, no cipó mata-pau.



Arquivo Bernoulli

Raízes estrangulantes.

As raízes respiratórias ou pneumatóforos crescem verticalmente em direção à superfície da água em busca de O₂ atmosférico. São comuns em plantas de Pântanos e de Mangues, ambientes onde normalmente há uma taxa pequena de O₂ dissolvido na água. Essas raízes possuem pequenos orifícios denominados pneumatódios, pelos quais se dá a penetração do O₂.

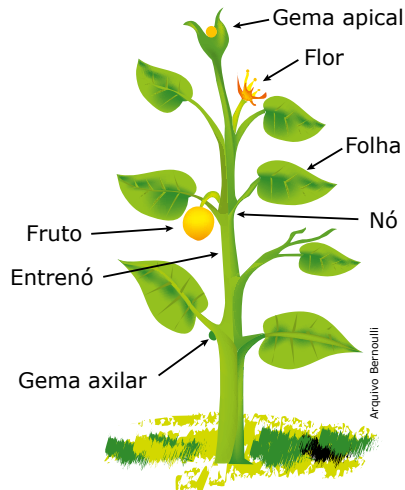


Raízes respiratórias (pneumatóforos).

CAULES

O caule é o órgão que faz a ligação entre as raízes e as folhas. Pelos feixes líbero-lenhosos (vasos lenhosos e vasos liberianos) existentes em seu interior, circulam substâncias entre as folhas e as raízes, em ambos os sentidos.

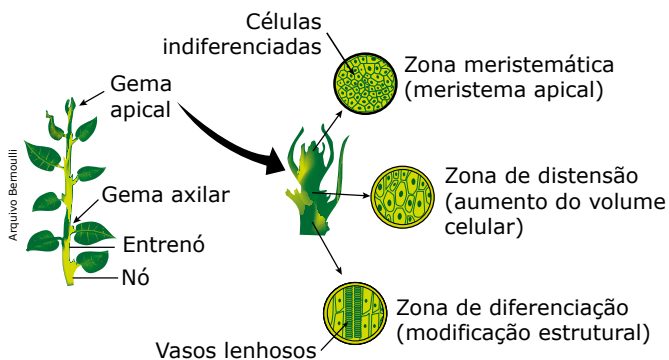
Em um caule típico, distinguimos as seguintes regiões: gemas (apicais e axilares), nós e entrenós (internós).



Partes de um caule.

As gemas (botões vegetativos) são estruturas constituídas por meristemas primários, responsáveis pelo crescimento do órgão. Podem ser axilares (laterais) e terminais (apicais). O desenvolvimento das gemas axilares origina os ramos. Certas gemas laterais não se desenvolvem normalmente, permanecendo em estado dormente (gemas dormentes), constituindo uma espécie de reserva, pois só se desenvolvem quando a planta precisa de novos ramos, como acontece depois da perda da gema apical ou terminal numa poda. Já os nós são regiões do caule nas quais se inserem (se fixam) as gemas, as folhas ou as flores. Os entrenós (internós) são espaços compreendidos entre dois nós consecutivos.

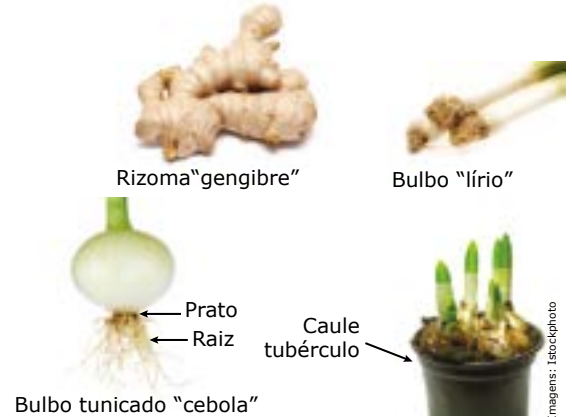
A observação em microscopia da gema apical (terminal) e regiões subjacentes permite constatar ali a presença de uma zona meristemática, uma zona de distensão e uma zona de diferenciação, conforme mostra a figura a seguir:



Detalhes de uma gema apical.

Quanto ao meio onde crescem e se desenvolvem, os caules podem ser subterrâneos, aquáticos e aéreos.

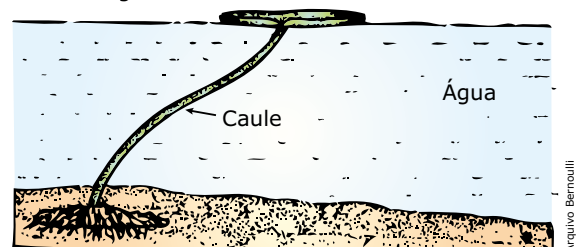
- A) Caules subterrâneos** – Desenvolvem-se no interior do solo. Podem ser dos seguintes tipos: rizomas, bulbos e tubérculos.



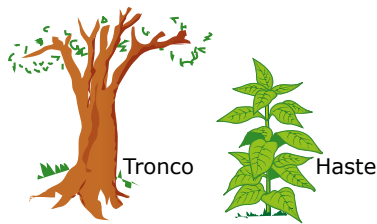
Caules subterrâneos.

Os rizomas crescem horizontalmente no interior do solo. Podem ser grossos ou delgados e muitas vezes armazenam substâncias nutritivas. De sua parte inferior, saem as raízes e, da superior, as estruturas aéreas do vegetal. O gengibre, usado como tempero principalmente pela cozinha oriental, é um caule desse tipo. A bananeira também possui esse tipo de caule. Os bulbos apresentam em sua porção inferior uma estrutura discoidal, chamada prato, de onde partem as raízes fasciculadas. Na parte superior, possuem uma gema terminal protegida por folhas modificadas denominadas escamas ou catáfilos. Cebola, alho, açafrão, palma e lírio possuem caule desse tipo. No alho, cada dente é um pequeno bulbo e, por isso, fala-se que ele é um bulbo composto. Os tubérculos são dilatados e contêm um parênquima amilífero bem desenvolvido. Diferenciam-se das raízes tuberosas por apresentarem gemas laterais dormentes. A batata-inglesa é o exemplo mais conhecido desse tipo de caule.

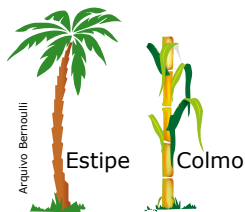
- B) Caules aquáticos** – Desenvolvem-se no interior da água. São tenros, clorofilados e contêm parênquima aerífero, que facilita a respiração e a flutuação. Como exemplo, temos os caules do aguapé e da vitória-régia.



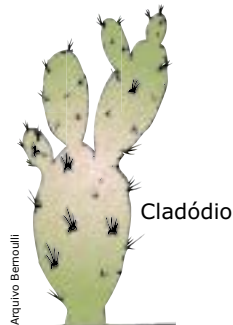
- C) Caules aéreos** – Desenvolvem-se em contato com o ar atmosférico. Constituem a maioria dos caules e podem ser dos seguintes tipos: tronco, haste, estipe, colmo, cladódio, estolho, volúvel e sarmentoso.



Troncos são caules eretos, grossos, duros, lenhosos, muito resistentes e ramificados. É o tipo de caule típico das árvores e arbustos. As árvores diferem dos arbustos por terem o eixo principal do tronco muito mais desenvolvido do que as ramificações. Nos arbustos, o eixo principal e as ramificações têm aproximadamente o mesmo desenvolvimento. Hastes são caules eretos, finos, flexíveis, verdes (clorofilados) e ramificados. Exemplos: caule do tomateiro e do pé de couve.



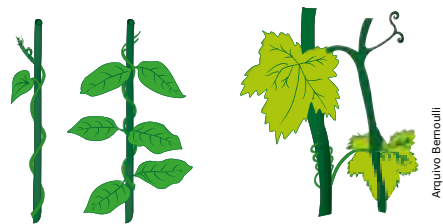
Estipes são caules eretos, cilíndricos, sem ramificações, com um conjunto de folhas apenas em seu ápice (folhas em capitel). É típico da família das palmáceas (coqueiros, palmito, etc.). Colmos são caules eretos, cilíndricos, divididos em segmentos denominados gomos. Raramente, são ramificados e podem ser ocos ou cheios. O bambu (colmo oco) e a cana-de-açúcar (colmo cheio) são típicos exemplos desses caules.



Cladódios – São caules eretos, em forma de fita ou achatados, clorofilados e ricos em parênquima aquífero. Suas folhas são ausentes ou transformadas em espinhos. Esse tipo de caule representa uma adaptação a regiões de clima seco. É o tipo de caule das cactáceas (cactos).



Estolhos (estolões) – São caules rastejantes (caules prostrados) que crescem paralelamente ao chão. Originam numerosas raízes adventícias que se introduzem no solo, auxiliando na fixação. Exemplos: caules da grama, do morangueiro, da abóbora e da melancia.



Caules volúveis

Caule sarmentoso

Os caules volúveis são trepadores que crescem dando giros (em espiral) em torno de um suporte, e os sarmentosos são trepadores que se prendem ao suporte por meio de gavinhas (modificações caulinares ou foliares enroladas em espiral). Como exemplo de caule volúvel, temos o da trepadeira campânula, e de caule sarmentoso, temos o da videira (uva), do chuchu e do maracujá.



Órgãos vegetais: raízes e caules

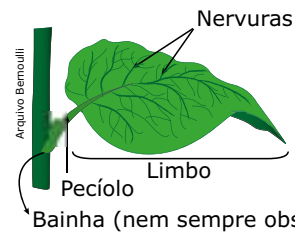
Nessa videoaula, veremos as raízes e os caules, importantes órgãos vegetativos das plantas.



FOLHAS

Órgãos geralmente verdes (clorofilados) que constituem o principal sistema de assimilação (fotossíntese) da planta. Originam-se de protuberâncias laterais do caule denominadas primórdios foliares. Nas xerófitas (plantas de regiões áridas), as folhas são, em geral, pequenas e duras, devido à presença de tecidos de sustentação mecânica e, às vezes, ficam reduzidas a pequenas escamas ou se transformam em espinhos, como nas cactáceas, o que resulta em boa economia de água para a planta, porque diminui a superfície de transpiração. Nas higrófitas (plantas de regiões úmidas), ao contrário, as folhas são em geral grandes, com reduzida quantidade de tecidos de sustentação. Nas umbrófitas (plantas que crescem à sombra), há maior quantidade de clorofila para garantir uma boa taxa de fotossíntese e, por isso, elas possuem uma coloração verde-escuro.

Uma folha completa apresenta bainha, pecíolo e limbo.

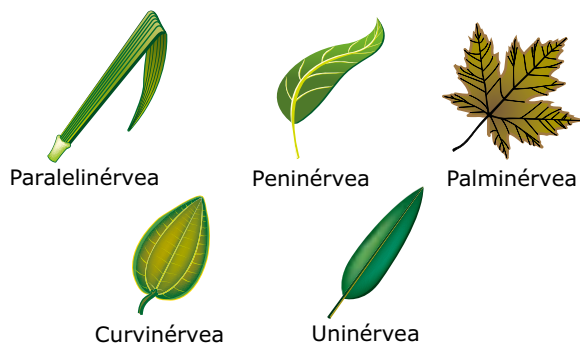


Partes de uma folha.

Bainha é uma estrutura nem sempre presente, representada por um alargamento da base do pecíolo com a finalidade de permitir uma inserção mais firme da folha no caule. Em algumas espécies, as bainhas das folhas se desenvolvem mais e envolvem parcialmente o caule, dando uma maior proteção às gemas laterais. Nesse caso, as folhas são denominadas invaginantes e aparecem, por exemplo, na grama e no milho. Já o pecíolo é a haste que prende a folha ao caule.

Em algumas folhas, como nas do fumo, não há pecíolo. Nesse caso, a folha é dita apéciolada ou séssil. Limbo é a porção laminar da folha, em que se observam nervuras constituídas por feixes líbero-lenhosos.

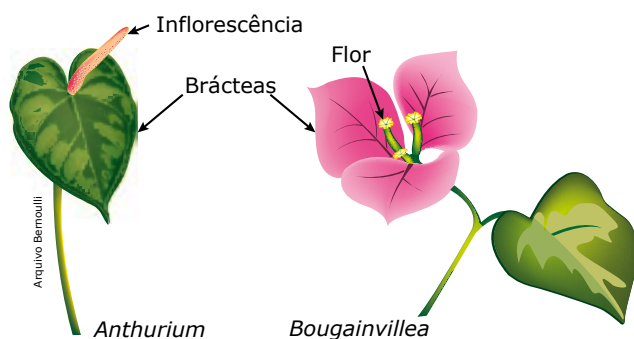
Quanto às nervuras do limbo, as folhas são classificadas em paralelinérveas, peninérveas, curvinérveas, uninérveas e palminérveas.



Classificação das folhas quanto às nervuras – Paralelinérveas: as nervuras são paralelas; exemplo: folhas do milho. Peninérveas: a disposição das nervuras lembra uma pena; exemplo: folhas da mangueira. Palminérveas (digitinérveas, reticulínérveas): da nervura mediana, mais desenvolvida, partem numerosas ramificações que se tornam mais finas à medida que se afastam; exemplo: folhas do mamoeiro. Curvinérveas: a nervura mediana é ladeada por nervuras curvas; exemplo: folhas da quaresmeira. Uninérveas: possuem uma só nervura na região mediana; exemplo: folhas do craveiro (cravo).

Em algumas espécies de plantas, podem existir folhas modificadas, adaptadas para a realização de diferentes funções (nutrição, proteção, fixação). Assim, temos:

- A) Escamas (catáfilos)** – Folhas aclorofiladas que protegem a gema terminal (apical) de caules subterrâneos do tipo bulbo. Cebola e alho apresentam folhas desse tipo.
- B) Brácteas** – Folhas protetoras que podem apresentar coloração variada, dispostas ao redor das flores. As flores do copo-de-leite e do antúrio apresentam-se protegidas por brácteas.



- C) Espinhos** – Folhas alongadas, finas, rígidas que protegem a planta contra agressões mecânicas e transpiração excessiva. Aparecem, por exemplo, nas cactáceas.

OBSERVAÇÃO

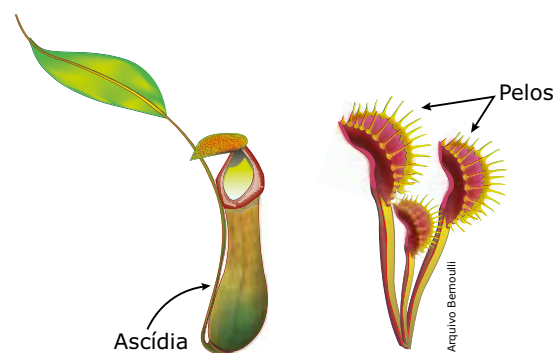
Os espinhos também podem ser modificações caulinares (do caule), como acontece nas laranjeiras e nos limoeiros, e têm a finalidade de proteger a planta, afastando dela animais que poderiam danificá-la.

- D) Gavinhas** – Folhas modificadas, longas, finas e flexíveis, que se enrolam em um suporte qualquer ao entrarem em contato com o mesmo. Aparecem, por exemplo, no chuchu e na ervilha.

OBSERVAÇÃO

As gavinhas também podem ser modificações do caule, como acontece na videira e no maracujá.

- E) Cotilédones** – Folhas embrionárias ricas em reservas nutritivas que serão utilizadas no desenvolvimento do embrião durante o período de germinação das sementes.
- F) Folhas coletoras** – Aparecem em plantas epífitas, formando uma bolsa na qual se acumulam água e substâncias que caem das copas das árvores sobre as quais crescem.
- G) Folhas insetívoras** – Folhas modificadas, adaptadas para a captura e para a digestão de insetos.



Folhas insetívoras – Em algumas espécies de plantas, as folhas insetívoras formam uma urna, denominada ascídia, constituída por tecido secretor que produz um líquido ácido, contendo enzimas proteolíticas, para realizar a digestão dos insetos que nela caem e ficam aprisionados; em outras espécies, a folha insetívora é dividida em duas metades que se fecham abruptamente quando tocadas, aprisionando os insetos.

FLORES

As flores são formadas por um conjunto de folhas modificadas e especializadas na reprodução.

A floração (formação das flores) é um mecanismo bastante complexo que, dependendo da espécie de planta, sofre influência de certos hormônios vegetais e de alguns fatores ambientais, como a chuva, a luminosidade e a temperatura. Na Caatinga, por exemplo, a maioria das plantas depende principalmente das chuvas para florescer. Já em outras espécies, a floração depende principalmente do fotoperíodo.

O fotoperíodo é a relação entre a duração dos dias (período iluminado) e das noites (período escuro). A resposta fisiológica da planta a essa relação é chamada fotoperiodismo.

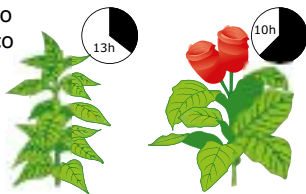
Cada espécie apresenta um fotoperíodo crítico que corresponde a um determinado valor, em horas de iluminação diária, que, se não for obedecido, provoca alteração da resposta de floração. O fotoperíodo crítico varia de espécie para espécie, mas é constante em uma mesma espécie. Assim, podemos classificar as plantas em três categorias: plantas neutras ou indiferentes, plantas de dias curtos (PDC) ou plantas de noites longas e plantas de dias longos (PDL) ou de noites curtas.

As plantas indiferentes ou neutras são aquelas que florescem independentemente do fotoperíodo. Nesse caso, a floração ocorre em resposta a outros tipos de estímulos. Exemplos: tomate, pimentão, milho, feijão e girassol.

As plantas de dias curtos florescem quando a duração da iluminação estiver abaixo do fotoperíodo crítico. Em outras palavras, são aquelas que florescem quando a duração da noite (período escuro) é igual ou maior que o fotoperíodo crítico. Florescem principalmente no início da primavera ou no outono. Exemplos: morango, fumo e dália.

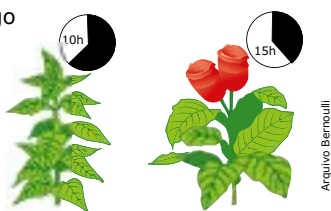
As plantas de dias longos são as que florescem quando a duração da iluminação estiver acima do fotoperíodo crítico. Em outras palavras, elas florescem quando submetidas a períodos de escuridão inferiores ao fotoperíodo crítico. Essas plantas florescem principalmente no verão. Exemplos: flores da alface, espinafre, trigo, cevada e rabanete.

Planta de dia curto (fotoperíodo crítico de 11 horas)



As plantas de dia curto florescem em fotoperíodos menores que o crítico.

Planta de dia longo (fotoperíodo de 13 horas)



As plantas de dia longo florescem em fotoperíodos maiores que o crítico.

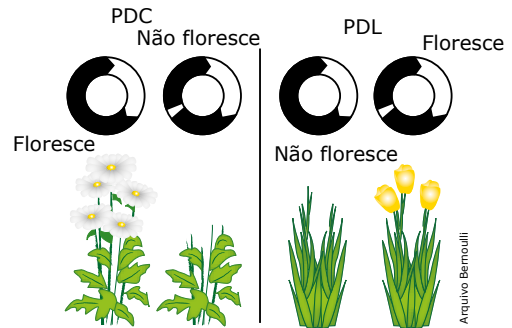
Fotoperíodo crítico.

Nas plantas em que a floração depende do fotoperíodo, a substância sensível à luz relacionada com essa atividade é um pigmento de cor azul-esverdeada, semelhante à ficocianina das cianobactérias, denominado fitocromo.

O fitocromo é uma cromoproteína encontrada em quantidades muito pequenas em todo o corpo da planta e, em maior concentração, nos tecidos meristemáticos apicais das raízes e dos caules. Algumas pesquisas demonstram que são os fitocromos localizados nas folhas que participam da floração.

Em 1938, Hanner e Bonner, estudiosos do fotoperiodismo das plantas, constataram que a floração das plantas, na realidade, é determinada pelo período de escuridão, ou seja, pelo tempo de duração da noite, e não do dia.

Esses pesquisadores observaram que as plantas de dias curtos necessitam de uma noite longa para florescer, mas, se o período de escuridão for interrompido elas não florescem. Por outro lado, se houver interrupção do período de luz, a floração não se altera. As plantas de dias longos, por sua vez, necessitam de noites curtas, sendo, porém, capazes de florescer quando submetidas a noites longas interrompidas pela luz. Apesar dessas observações, o fenômeno continuou a ser denominado fotoperiodismo.



Precisam de uma noite longa para florescer. Se o período de escuridão for interrompido por até mesmo 1 minuto de exposição à luz, elas não florescem.

Precisam de noites curtas, florescendo quando submetidas a noites longas interrompidas pela luz.

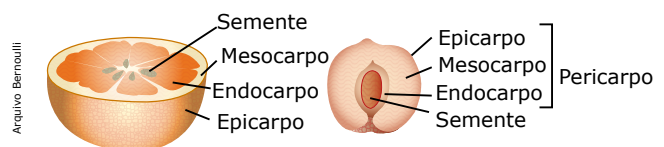
Plantas de dia curto (PDC) e de dia longo (PDL).

Algumas plantas só respondem ao fotoperíodo depois de receberem algum outro tipo de estimulação, como baixas temperaturas. O trigo de inverno, por exemplo, não florescerá a menos que fique exposto por várias semanas a temperaturas inferiores a 10 °C. Essa necessidade de frio para florescer é comum em muitas plantas de clima temperado, sendo chamada de vernalização. Se, após a vernalização, o trigo de inverno (uma planta de dia curto) for submetido a fotoperíodos indutores menores que o fotoperíodo crítico, ele florescerá.

FRUTOS

Os óvulos e os ovários das flores, ao se desenvolverem, dão origem a duas importantes estruturas. Como vimos anteriormente, os óvulos resultam em **sementes** que contêm o embrião em seu interior. Após a fecundação dos óvulos, o ovário dá origem a **frutos**, que são constituídos, basicamente, pelo pericarpo e pela semente.

O pericarpo é o fruto propriamente dito, constituído por três camadas: epicarpo, mesocarpo e endocarpo.



Partes de um fruto – Epicarpo (casca): é a camada mais externa do fruto. Mesocarpo: é a camada média ou intermediária do fruto. Endocarpo: é a camada interna que envolve a(s) semente(s).

De acordo com a consistência do pericarpo, os frutos podem ser carnosos ou secos.

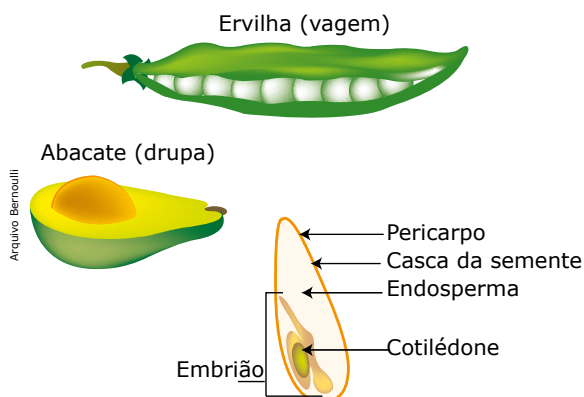
- A) Frutos carnosos** – Apresentam pericarpo suculento com reservas de água, sais minerais e substâncias orgânicas. Exemplos: laranja, limão, mamão, melancia, tomate, goiaba, uva, pêssego, ameixa, manga, abacate.
- B) Frutos secos** – Apresentam pericarpo seco devido a uma desidratação quase total. Exemplos: feijão, ervilha, milho, trigo, arroz, castanha-de-caju, girassol.

Quando maduros, os frutos podem ser deiscentes ou indeiscentes.

- A) Frutos deiscentes** – Quando maduros, abrem-se naturalmente, permitindo a saída das sementes. Exemplos: feijão, soja, arroz, ervilha.
- B) Frutos indeiscentes** – Quando maduros, não se abrem naturalmente para a saída das sementes. Exemplos: laranja, melancia, tomate, pêssego, castanha-de-caju.

Entre os diversos tipos de frutos, destacamos:

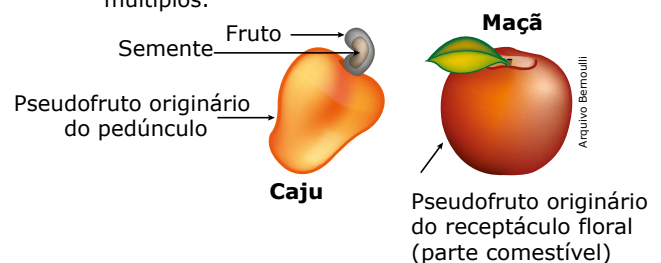
- A) Baga** – Fruto carnosos, indeiscente, com várias sementes livres. Exemplos: laranja, melancia, mamão, tomate, uva, limão, goiaba.
- B) Drupa** – Fruto carnosos, indeiscente, com uma única semente protegida por um endocarpo duro (lignificado). Exemplos: manga, abacate, pêssego, azeitona.
- C) Cariopse** – Fruto seco, indeiscente, com uma semente intimamente aderida ao pericarpo em toda a sua extensão. Exemplos: arroz, trigo, milho.
- D) Aquênio** – Fruto seco, indeiscente, com uma semente ligada ao pericarpo por um ponto. Exemplos: girassol, morango, castanha-de-caju.
- E) Vagem ou legume** – Fruto seco, deiscente, que se abre para liberar as sementes por meio de duas fendas longitudinais. Exemplos: feijão, soja, ervilha.



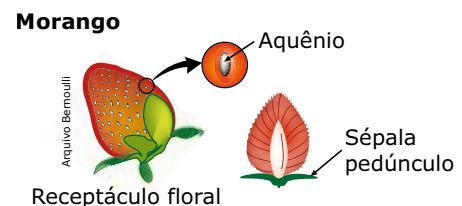
Exemplos de tipos de frutos.

Quanto à origem, os frutos podem ser classificados em **verdadeiros** ou **pseudofrutos**.

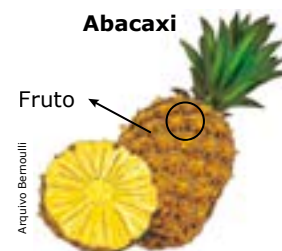
- A) Frutos verdadeiros** – Originam-se apenas dos ovários das flores. Exemplos: abacate e pêssego.
- B) Pseudofrutos** – São formações suculentas, comestíveis, originárias de outras partes da flor (pedúnculo, receptáculo). Exemplos: no caju, o verdadeiro fruto, originário do ovário floral, é a parte conhecida por castanha-de-caju, enquanto o pedúnculo origina um pseudofruto; na maçã e no morango, a porção comestível é originada do receptáculo da flor. Os pseudofrutos podem ser simples, compostos ou múltiplos.



Pseudofrutos simples – Originam-se do pedúnculo ou do receptáculo de uma só flor. Exemplos: caju, maçã, pera e marmelo.



Pseudofrutos compostos – Originam-se do receptáculo de uma só flor com muitos ovários. Exemplo: morango.



Pseudofrutos múltiplos ou infrutescências – Originam-se de várias partes das diversas flores de uma inflorescência. Exemplos: amora, abacaxi e figo.

Algumas vezes, o ovário de uma flor pode se desenvolver sem que tenha ocorrido a fecundação. Esse fenômeno é denominado partenocarpia e é responsável pela formação de frutos partenocárpicos, ou seja, frutos que não possuem sementes. Banana, laranja-da-baía e limão taiti são exemplos de frutos partenocárpicos.

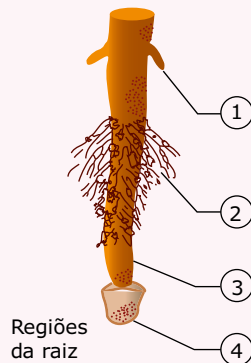
No caso da bananeira, a reprodução é assexuada (vegetativa) e se dá a partir de brotos que surgem do grande rizoma (caule subterrâneo). Já o limão taiti e a laranja-da-baía são espécies selecionadas pelo homem por processos de mutação e são mantidas em culturas por meio da técnica de enxertos, que permite a realização de reproduções assexuadas artificiais, isto é, feitas pelo homem.

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM



- 01.** (PUC Minas) Não apresenta caule subterrâneo:
- A) Alho
 - B) Cebola
 - C) Batatinha
 - D) Bananeira
 - E) Batata-doce

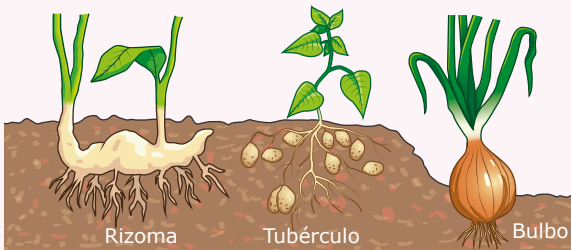
- 02.** (UFMG) Observe a figura.



O crescimento e a absorção ocorrem, respectivamente, nas regiões indicadas por

- A) 1 e 2.
- B) 1 e 4.
- C) 2 e 3.
- D) 3 e 2.
- E) 4 e 1.

- 03.** (PUC Minas) A figura a seguir destaca partes da estrutura de três diferentes cultivares (vegetais). Com base em seus conhecimentos é correto afirmar, exceto



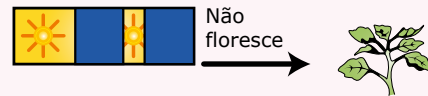
- A) Rizoma é uma estrutura encontrada em samambaias e em bananeiras.
- B) Tubérculos são raízes que apresentam nódulos ricos em substâncias nutritivas.
- C) No bulbo, como o da cebola, folhas modificadas e armazenadoras revestem uma pequena porção interna de caule.
- D) Rizomas, tubérculos e bulbos são estruturas tipicamente subterrâneas.

- 04.** (UFPI) Maçã, cebola, abacaxi e batata-inglesa, frequentes em nossa alimentação, são exemplos de:
- A) pseudofruto, tubérculo, fruto, raiz.
 - B) pseudofruto, bulbo, infrutescência, caule.
 - C) fruto, bulbo, infrutescência, raiz.
 - D) fruto, caule, infrutescência, raiz.
 - E) fruto, folha, infrutescência, caule.

- 05.** (PUC-Campinas-SP) As figuras a seguir representam o comportamento de plantas submetidas a diferentes fotoperíodos.



Planta de dia curto (PDC)



Planta de dia longo (PDL)



Com base nessas figuras, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. As plantas de dia curto precisam de uma noite longa, não interrompida pela luz, para florescer.
- II. As plantas de dia longo podem florescer quando noites longas são interrompidas pela luz.
- III. As plantas de dia longo e as de dia curto florescem nas mesmas condições de iluminação.

Dessas afirmações, apenas

- A) I é correta.
- B) II é correta.
- C) III é correta.
- D) I e II são corretas.
- E) I e III são corretas.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS



- 01.** (FCM-PB-2015) A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo produzida na maioria dos países tropicais, representa a quarta fonte de energia depois do milho, arroz e trigo. A banana possui variável fonte de minerais, sendo um importante componente na alimentação em todo o mundo. Seu sabor é um dos mais importantes atributos de qualidade, a polpa verde é caracterizada por uma forte adstringência determinada pela presença de compostos fenólicos solúveis, principalmente taninos; o caule da bananeira tem função de reserva e propagação vegetativa. Assinale a alternativa correta para a denominação deste tipo de caule.
- A) Bulbo
 - B) Tubérculo
 - C) Pecíolo
 - D) Limbo
 - E) Rizoma

- 02.** (PUC-Campinas-SP-2016) Certas plantas só florescem em determinados meses do ano e o fator preponderante que exerce o papel de relógio biológico para elas é
- a mudança do pH do solo.
 - o período de iluminação diário.
 - a variação da velocidade do vento.
 - a intensidade das chuvas.
 - a quantidade de nutrientes do solo.

- 03.** (Vunesp) O abacateiro, o bambu e o feijão apresentam, respectivamente, os seguintes tipos de caule:
- estipe, tubérculo, tronco.
 - tronco, colmo, haste.
 - tronco, estipe, haste.
 - haste, colmo, estipe.
 - colmo, tronco, tubérculo.

- 04.** (FAMERP-SP-2016) Espinhos são encontrados em certas variedades de limoeiros e acúleos são encontrados nas roseiras. É correto afirmar que, nas plantas,
- os espinhos são anexos epidérmicos e os acúleos são folhas ou ramos modificados e ambos atuam na proteção.
 - os espinhos e os acúleos são ramos modificados e atuam na secreção de substâncias.
 - os espinhos e os acúleos são anexos epidérmicos e atuam na captação de luz.
 - os espinhos e os acúleos são folhas modificadas e atuam na proteção.
 - os espinhos são folhas ou ramos modificados e os acúleos são anexos epidérmicos e ambos atuam na proteção.

- 05.** (UECE-2017) As raízes das angiospermas podem apresentar especializações que permitem classificá-las em diversos tipos. É correto afirmar que as raízes
- escoras apresentam um revestimento chamado velame, uma epiderme multiestratificada.
 - respiratórias ou pneumatóforos são adaptadas à realização de trocas gasosas que ocorrem nos pneumatódios.
 - tuberosas possuem o apreensório para se fixarem ao hospedeiro e de onde partem finas projeções, os haustórios.
 - sugadoras armazenam reservas nutritivas, principalmente o amido, e por isso apresentam grande diâmetro.

- 06.** (UFRGS-RS-2019) Observe a tira a seguir.



ZERO HORA, 14 e 15 de maio de 2018.

Assinale a alternativa correta sobre as raízes citadas no primeiro e no segundo quadradinhos.

- As do primeiro originam estruturas semelhantes a espinhos.
 - As do primeiro apresentam uma epiderme multiestratificada que reveste as partes expostas ao ar.
 - As do segundo são típicas de manguezais.
 - As do segundo têm como exemplo a cebola.
 - Os dois tipos de raízes apresentam finas projeções denominadas haustórios.
- 07.** (UFU-MG) Considere as afirmações a seguir relativas a frutos.
- A parte macia e comestível do pêssogo é o endocarpo.
 - A manga e o abacate são exemplos de frutos do tipo baga.
 - A vagem é um fruto do tipo deiscente.
- Assinale a alternativa correta.
- Apenas I é verdadeira.
 - Apenas II é verdadeira.
 - Apenas III é verdadeira.
 - Apenas I e II são verdadeiras.
 - Apenas I e III são verdadeiras.

- 08.** (UFPB) Os diferentes órgãos vegetais podem apresentar adaptações que lhes permitem desempenhar funções especiais. Sobre essas adaptações, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as afirmativas a seguir:

- () Brácteas coloridas e vistosas são modificações que favorecem a polinização por insetos e pássaros.
- () Os espinhos encontrados nos limoeiros e nas roseiras são modificações, apresentadas pelos caules, que evitam a perda de água por transpiração.
- () Catáfilos desenvolvidos, como os das cebolas, atuam como órgãos de reserva.
- () Raízes adventícias do tipo escoras, encontradas em plantas típicas dos mangues, são adaptações ao solo pobre em oxigênio.

- A) V V V F C) F F V V E) F V V F
B) V V F F D) V F V F

09. (PUC Minas–2015) Num bandejão dois estudantes de biologia montaram seus pratos como descrito a seguir:

Prato 1	mandioca cozida	cenoura	beterraba	cebola assada	abóbora
	broto de bambu	vagem	beringela	quiabo	–
Prato 2	mandioca frita	batata-doce	purê de batata	dente de alho	chuchu
	cenoura amarela	tomate	pimentão	jiló	–

Discutindo as possíveis diferenças biológicas entre os dois pratos, concluíram adequadamente que o prato 1 em relação ao prato 2 apresenta:

- A) maior variedade de tipos de raízes, de caules e de frutos.
- B) igual variedade de tipos de raízes, de caules e de frutos.
- C) maior variedade de tipos de frutos e menor variedade de tipos de raízes e de caules.
- D) maior variedade de tipos de raízes e frutos, e menor variedade de quantidade de tipos de caules.

10. (Unesp–2016) “Fruto ou Fruta? Qual a diferença, se é que existe alguma, entre ‘fruto’ e ‘fruta’?”. A questão tem uma resposta simples: fruta é o fruto comestível. O que equivale a dizer que toda fruta é um fruto, mas nem todo fruto é uma fruta. A mamona, por exemplo, é o fruto da mamoneira. Não é uma fruta, pois não se pode comê-la. Já o mamão, fruto do mamoeiro, é obviamente uma fruta.

VEJA, 04 fev. 2015 (Adaptação).

O texto faz um contraponto entre o termo popular “fruta” e a definição botânica de fruto. Contudo, comete um equívoco ao afirmar que “toda fruta é um fruto”. Na verdade, frutas como a maçã e o caju não são frutos verdadeiros, mas pseudofrutos. Considerando a definição botânica, explique o que é um fruto e porque nem toda fruta é um fruto. Explique, também, a importância dos frutos no contexto da diversificação das angiospermas.

02. Alguns vegetais apresentam órgãos que consumimos como alimento. Um aluno de uma escola de Ensino Médio recebeu de seu professor de Biologia uma lista de diversos vegetais considerados comestíveis. Com essa lista, o aluno elaborou o quadro a seguir, onde, com o sinal (x), indicou o órgão da planta utilizado como principal alimento.

Vegetais comestíveis	Raiz	Caule	Fruto	Pseudofruto
Batata inglesa	x			
Azeitona			x	
Tomate			x	
Manga			x	
Pera				x
Mandioca		x		
Maçã			x	
Cenoura	x			
Cebola	x			
Morango				x
Pepino			x	

Após analisar o quadro, o professor informou ao aluno que ele havia cometido alguns erros.

Com base nos conhecimentos de organologia vegetal, o número de erros cometidos pelo aluno foi

- A) dois.
- B) três.
- C) quatro.
- D) cinco.
- E) seis.

SEÇÃO ENEM

01. (Enem–2017) Os manguezais são considerados um ecossistema costeiro de transição, pois são terrestres e estão localizados no encontro das águas dos rios com o mar. Estão sujeitos ao regime das marés e são dominados por espécies vegetais típicas, que conseguem se desenvolver nesse ambiente de elevada salinidade. Nos manguezais, é comum observar raízes-suporte, que ajudam na sustentação em função do solo lodoso, bem como raízes que crescem verticalmente do solo (geotropismo negativo).

Disponível em: <<http://vivimarc.sites.uol.com.br>>.

Acesso em: 20 fev. 2012 (Adaptação).

Essas últimas raízes citadas desenvolvem estruturas em sua porção aérea relacionadas à

- A) flutuação.
- B) transpiração.
- C) troca gasosa.
- D) excreção de sal.
- E) absorção de nutrientes.

GABARITO

Meu aproveitamento

Aprendizagem

Acertei _____ Errei _____

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

Propostos

Acertei _____ Errei _____

- 01. E 03. B 05. B 07. C
- 02. B 04. E 06. B 08. D
- 09. B
- 10. O fruto é o ovário fecundado e desenvolvido. Nem toda fruta é um fruto, porque algumas são o resultado de desenvolvimento de outra estrutura floral (ex.: maçã, receptáculo floral; caju, pedúnculo). Evolutivamente, os frutos são importantes, pois favorecem a dispersão das sementes.

Seção Enem

Acertei _____ Errei _____

- 01. C 02. C



Total dos meus acertos: _____ de _____ . _____ %