

## As partes das plantas

Leia o texto e observe a ilustração, que mostra o planisfério terrestre e os locais de origem de algumas plantas bastante conhecidas no Brasil.

### A invenção do Brasil

Com as espécies trazidas pelos portugueses, Europa, África e Ásia passaram a contribuir com a construção de uma nova paisagem brasileira. [...] Nos campos e jardins das aldeias e povoados, encontravam-se lado a lado plantas indígenas e uma infinidade de hortaliças, flores, árvores frutíferas, cereais e legumes vindos de todo o planeta.

O processo de introdução de **plantas exóticas** começou na orla atlântica, com o plantio de coqueirais provenientes [da região] do oceano Índico.

Os portugueses promoveram o aumento da biodiversidade das terras brasileiras com a introdução de muitas espécies vegetais: cana-de-açúcar, algodão, manga, bananas, carambola, melão, melancia, arroz, feijão, trigo, aveia, uva, coco, figo, frutapão, jaca, laranjas, limão, limas, tangerinas, tamarindo, café, cravo, canela, pimenta-do-reino, caqui, biribá, gengibre, romã, inhame, amoras, nozes, maçãs, peras, pêssegos, sapotis, pinhas, graviolas e uma infinidade de hortaliças, ervas medicinais e **tubérculos**. Essas árvores e plantas exóticas integram hoje a paisagem, os jardins [...] e a culinária nacionais.

Evaristo Eduardo de Miranda. A invenção do Brasil. Disponível em: <[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/atitude/conteudo\\_232862.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/atitude/conteudo_232862.shtml)>. Acesso em: 11 fev. 2015.



FONTE: RODRIGUES, R. M. VIDA E ALIMENTO. SÃO PAULO: MODERNA, 2002. Representação esquemática da origem de algumas plantas. Cores fantasia. Elementos fora de escala de tamanho e de proporção.

### Nesta unidade, você vai saber mais sobre:

- As partes das plantas
- A célula vegetal
- Os tecidos vegetais
- As estruturas reprodutivas

**Plantas exóticas:** plantas que não são originárias do local onde estão.

**Tubérculo:** tipo de caule subterrâneo.

**Nativa:** que ocorre naturalmente no lugar, própria do lugar em que nasceu.

- América do Norte
- América Central
- América do Sul
- África
- Ásia
- Europa
- Oceania

### TROGANDO IDEIAS

1. Quais plantas mostradas no mapa e citadas no texto você achava que eram **nativas** do Brasil?
2. Como essas plantas chegaram ao Brasil?
3. Converse com seus colegas. Que parte de cada planta (raiz, caule, folha, fruto, semente) está representada na ilustração? Qual a origem de cada uma? Comente sobre quais delas você mais gosta e quais nunca provou. *Ver subsídios para a atividade no Manual do Professor, ao final do livro.*

As orquídeas são plantas apreciadas por sua beleza. Há mais de 20 mil espécies naturais descritas pelos cientistas. No Brasil, estima-se que existam cerca de 3,5 mil espécies. No entanto, diversas estão ameaçadas de extinção.

A *Cattleya skinneri* mostrada ao lado, por exemplo, é uma espécie de orquídea encontrada na Mata Atlântica. É uma planta que vive sobre outra planta, utilizando-a apenas como suporte. Suas raízes absorvem a água da chuva. Seu caule armazena água. As folhas largas fazem fotossíntese. As flores, depois de polinizadas, produzem pequenos frutos com sementes, que brotarão formando novas orquídeas.



Reprodução artística de *Cattleya skinneri*, exposta no Museu Nacional de Londres.

Ver orientações no Manual do Professor, ao final do livro.

## BATE-PAPO

1. Que partes da orquídea você conseguiu identificar na gravura?
2. Quais são os órgãos das plantas que geram novos indivíduos?



### Biocombustível: uma boa alternativa?

Você já ouviu falar em biocombustíveis? Devido à alta emissão de poluentes por carros e indústrias, tem se discutido bastante a respeito do uso de biocombustíveis como alternativa aos combustíveis fósseis, como o petróleo e o carvão mineral. Ao longo desta unidade refletiremos um pouco sobre os prós e os contras do uso de biocombustíveis.

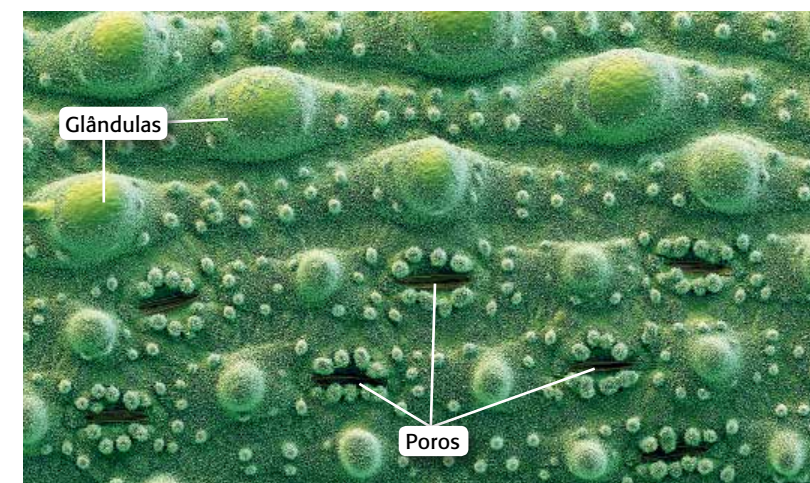
## ESTRUTURAS DOS VEGETAIS

As estruturas que compõem o corpo dos vegetais podem ser divididas em estruturas vegetativas e reprodutivas.

### Estruturas vegetativas

As **estruturas vegetativas** de uma planta são aquelas que a mantêm viva. Nessas partes, são realizadas várias funções: absorção de água e sais minerais, transporte da seiva bruta, troca de gases com o ar ou a água, produção de seiva elaborada, transpiração, respiração celular, crescimento, armazenamento de amido e gordura em caules e raízes.

Nas pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, as estruturas vegetativas são: raízes, caules e folhas. Nas briófitas, são: rizoides, cauloides e filoides.



Face inferior de folha de planta do arroz vista ao microscópio eletrônico. Nessa fotografia, é possível perceber glândulas de óleo e vários tamanhos de orifícios por onde entram e saem os gases carbônico e oxigênio. Por esses poros também é eliminado o vapor-d'água que a planta perde na transpiração. Cores artificiais. Ampliação de 700 vezes.

### Estruturas reprodutivas

As **estruturas reprodutivas** das plantas são aquelas que garantem a continuidade da espécie, por haver produção de novos indivíduos.

Nas briófitas, as estruturas reprodutivas são os gametófitos masculino e feminino, que produzem os gametas (células sexuais). Nas pteridófitas, essas estruturas estão nos protalos, que produzem gametas femininos e masculinos. Os esporos são responsáveis pela dispersão das briófitas e das pteridófitas.

Nas gimnospermas, os estróbilos femininos, depois de fecundados pelo grão de pólen produzido pelo estróbilo masculino, formam as sementes.

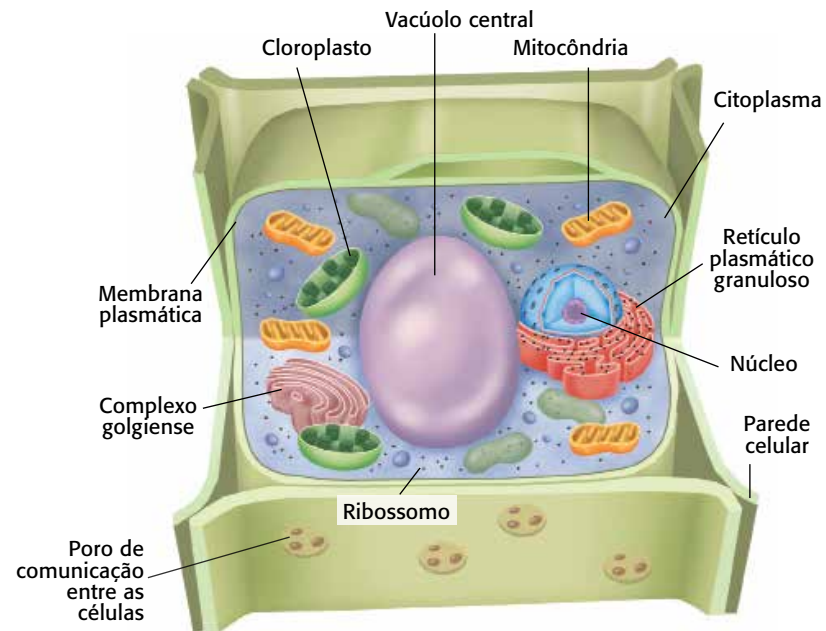
Nas angiospermas, as partes reprodutivas são as flores que, depois de polinizadas, transformam-se em frutos com sementes.

Estrutura reprodutiva feminina da flor do gerânio (angiosperma), na qual estão fixados grãos de pólen vistos em um microscópio eletrônico de varredura. Imagem ampliada 200 vezes.



## A CÉLULA VEGETAL

Algumas estruturas são comuns a todas as células eucarióticas: a membrana plasmática que as envolve, o citoplasma, o material genético, as mitocôndrias, o complexo golgiense e outras organelas. Há, porém, estruturas que apenas as células vegetais apresentam. São elas: os **cloroplastos**, a **parede celular** rígida envolvendo a membrana plasmática e um grande **vacúolo central**.



Representação esquemática da célula vegetal. Cores fantasia. Elementos fora de escala de tamanho e de proporção.

Retome com os alunos os estudos de Robert Hooke comentados na página 14.

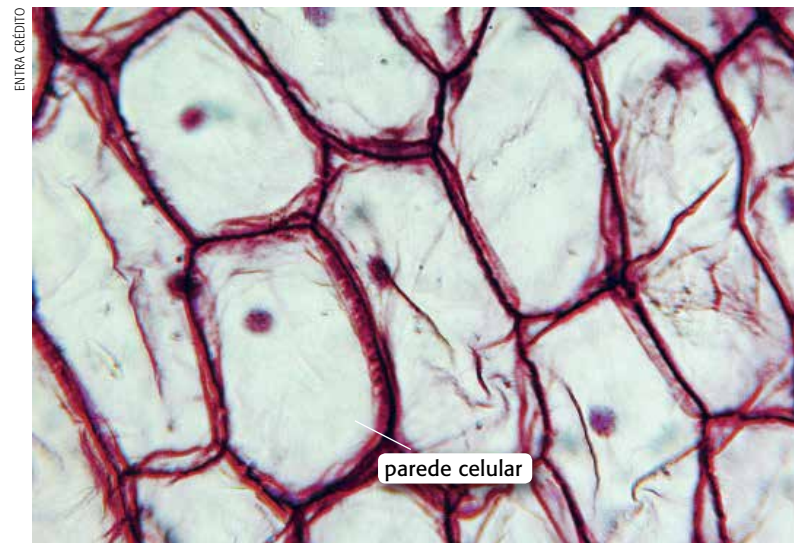
## Parede celular

As células vegetais têm uma membrana rígida envolvendo a membrana plasmática, chamada de **parede celular**. Ela é constituída principalmente de **celulose** e confere à célula resistência contra deformação. A parede celular apresenta poros que permitem o fluxo de substâncias na célula.

## Vacúolo central

Outra estrutura característica das células vegetais é o grande **vacúolo**, que ocupa posição central na célula. Existem numerosos vacúolos em células animais e vegetais jovens. Entretanto, nas células vegetais adultas, os vacúolos fundem-se em um só, ocupando quase todo o espaço interno da célula.

Há outros vacúolos, os quais podem armazenar água, carboidratos, proteínas, sais minerais, entre outras substâncias. Quando a célula acumula muita água, o vacúolo aumenta de volume, pressionando as outras organelas contra a membrana plasmática. A célula não se rompe porque a parede celular é resistente.



Células de cebola vistas em microscópio óptico. Ampliação de 200 vezes.



### Pista 1

Os biocombustíveis têm origem biológica. Busque exemplos de vegetais usados na produção de biocombustíveis.

Cana-de-açúcar, mamona, milho, soja, algas, amendoim, algodão. Comente com os estudantes sobre a possibilidade de se utilizar o lixo orgânico como fonte de biocombustíveis. As usinas que transformam lixo em biocombustíveis são uma alternativa para utilização do lixo, que vem sendo produzido cada vez mais pela humanidade. Mais informações sobre biocombustíveis disponível em: <<http://sites.petrobras.com.br/minisite/petrobrasbiocombustivel/>>. Acesso em 8 abr. 2015.

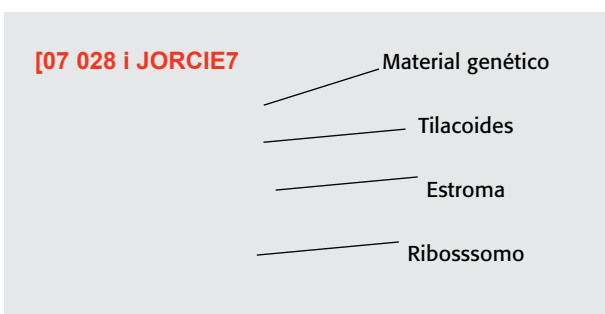
## Os cloroplastos

Comente que os cloroplastos podem medir entre 1 e 10 micrômetros.

Cloroplastos são organelas envoltas por membrana dupla e que apresentam seu próprio DNA (diferente do existente no núcleo celular). Em seu interior, há um conjunto de estruturas achatadas, chamadas tilacoides. A clorofila é armazenada dentro dos tilacoides, que são envolvidos por uma substância semelhante ao citoplasma, denominada estroma. No estroma ficam o material genético e os ribossomos.

Os cloroplastos movimentam-se pelo citoplasma, principalmente em razão da intensidade da luz solar. Eles apresentam pigmento denominado **clorofila**, importante na fotossíntese.

Existem células que contêm apenas um cloroplasto, mas a maioria apresenta de 40 a 200 cloroplastos.



Representação esquemática da estrutura do cloroplasto. Cores fantasia. Elementos fora de escala de tamanho e de proporção.



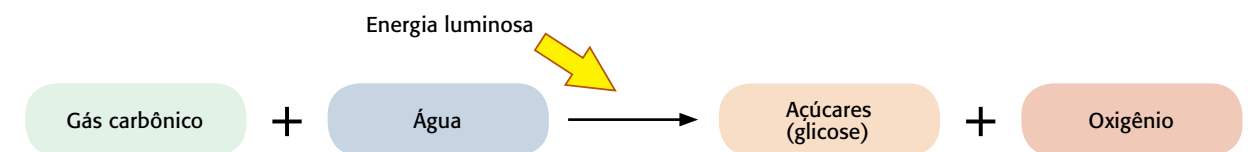
Cloroplasto

Planta aquática e elódea. No detalhe, epiderme de elódea vista ao microscópio óptico. Os grânulos verdes são os cloroplastos. Ampliação de 600 vezes.

## A fotossíntese

A fotossíntese é o processo em que a planta sintetiza açúcares e gás oxigênio, a partir de gás carbônico e água. Para isso, ela usa energia luminosa absorvida pelos cloroplastos. Os açúcares (glicose) produzidos na fotossíntese são usados pela planta na respiração celular, processo em que a energia química da glicose é liberada, mantendo a planta viva. As plantas também sintetizam outros carboidratos, proteínas e gorduras para crescerem e frutificarem. Para isso, além da glicose, usam os sais minerais absorvidos pelas raízes.

Embora seja um processo complexo, a fotossíntese pode ser resumida no seguinte esquema.



Na maioria das plantas, a fotossíntese ocorre nas partes verdes dos vegetais, como as folhas.

Por fazerem fotossíntese, as plantas são seres autotróficos, ou seja, produzem seu próprio alimento. Elas armazenam energia química, que será transmitida, por meio da alimentação, para os demais seres vivos heterotróficos.

Enfatize que há outros seres vivos que realizam fotossíntese, como as algas.

## OS TECIDOS VEGETAIS

Tecido é um conjunto de células que realizam determinadas funções no organismo. As angiospermas e as gimnospermas têm basicamente dois tipos de tecidos: **embrionários** (meristemas) e **adultos** ou permanentes, originados dos primeiros.

### Meristemas

Os meristemas são grupos de células com grande capacidade de multiplicação. Existem dois tipos de meristemas: **primário** e **secundário**.

Os meristemas primários (situados nas extremidades do caule, dos ramos e das raízes) são responsáveis pelo crescimento em altura e pelo crescimento de raízes e galhos.

Os meristemas secundários estão situados à volta do caule e dos ramos. São responsáveis pelo crescimento em largura (ou espessura). Também atuam na cicatrização de lesões, por exemplo, em cortes ou quebras de galhos.

À medida que as novas células formadas se afastam da região meristemática, tornam-se especializadas, como células de um tecido adulto.

### Tecidos adultos

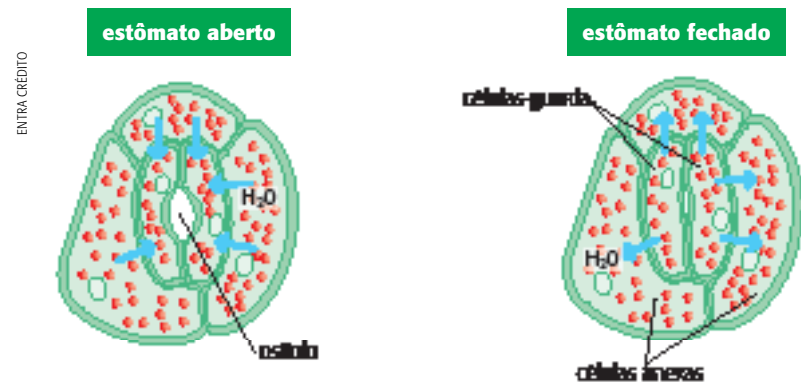
São formados por células especializadas em realizar diferentes funções: proteção, revestimento, sustentação, secreção, síntese ou armazenamento de substância ou transporte de seiva.

#### Proteção e revestimento

Os tecidos mais externos da planta, a epiderme e o súber, protegem contra variações do meio externo que possam prejudicar a planta.

A **epiderme** reveste a planta, é formada por uma única camada de células vivas e é encontrada nas folhas, raízes e em alguns caules. Na epiderme, há células especializadas, como os **pelos** das raízes, que realizam a absorção de água e sais minerais.

Nas folhas, há uma epiderme superior e outra inferior (onde se encontram os estômatos). Os **estômatos** são aberturas (poros) formadas por duas células epidérmicas, as células-guarda, que, por meio de mudança de forma, efetuam a abertura e o fechamento do poro. Por esse poro, ocorre a passagem de gás carbônico, gás oxigênio e, possivelmente, perda de água.



Representação esquemática da abertura e fechamento dos estômatos. Cores fantasia. Elementos fora de escala de tamanho e de proporção.

O **súber** é formado por células mortas que se afastam para fora da camada de células vivas. É impermeável, impedindo a passagem de água, e recobre o caule da maioria das plantas adultas. Forma a parte da árvore que conhecemos como **casca** ou **cortiça**.

### Sustentação

Dois tipos de tecidos são responsáveis pela sustentação do corpo de uma planta: o **colênquima** e o **esclerênquima**. São eles que possibilitam a existência de árvores com mais de 50 metros de altura.

O colênquima é formado por células vivas. Aparece nas folhas e estruturas jovens da planta. As células do colênquima apresentam reforço de celulose em algumas regiões da parede celular, conferindo resistência e flexibilidade à planta.

O esclerênquima é formado por células mortas em razão da presença de **lignina**, uma substância que se acumula na célula e a impermeabiliza, impedindo as trocas (de gases e alimento) com o ambiente. É encontrado nos caules e raízes de plantas adultas.

### Síntese e armazenamento

Os espaços entre os tecidos adultos são preenchidos por outros tecidos: os parênquimas. Neles, a maioria das células apresenta cloroplastos, responsáveis pela síntese e pelo armazenamento dos produtos da fotossíntese.

Há outros tipos de parênquima, com funções de armazenamento de óleos, proteínas, de água ou ar.

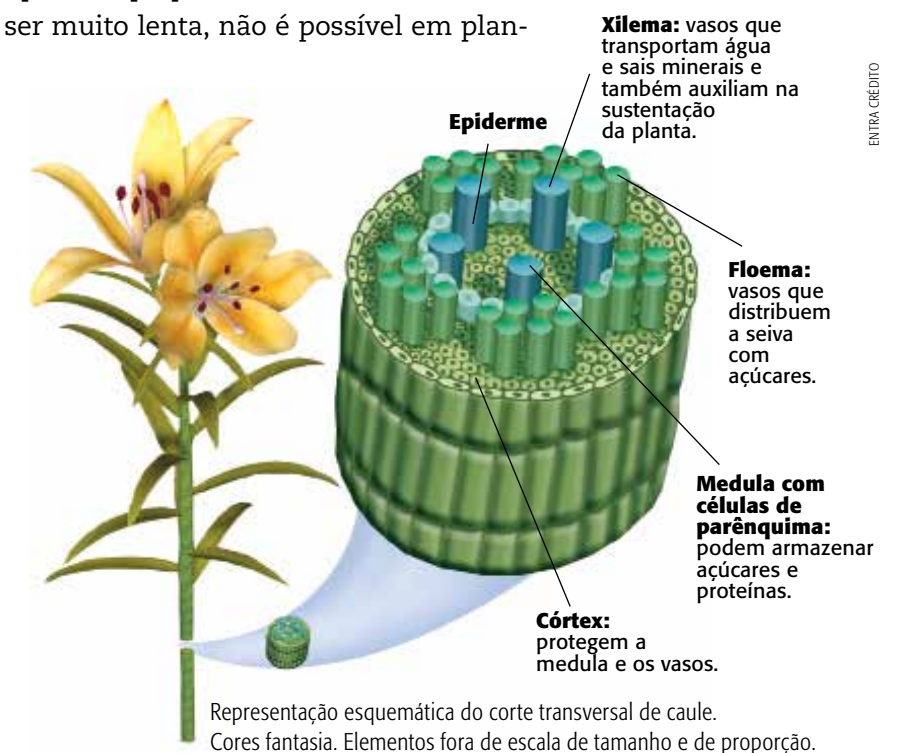
### Transporte de seiva

Nem todas as plantas têm tecidos especializados no transporte de seivas, sendo esse transporte realizado diretamente de célula para célula, como nas briófitas, que são plantas pequenas.

Essa forma de transporte, por ser muito lenta, não é possível em plantas maiores. Nas pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, as seivas bruta (água e sais minerais) e elaborada (água e açúcares, produtos da fotossíntese) circulam por meio de dois tecidos que formam os vasos condutores: o **xilema** e o **floema**.

O **xilema** é formado por células mortas e alongadas; em seu interior, a seiva bruta, ou seiva do xilema é transportada das raízes até as folhas.

O **floema** é formado por células vivas, também alongadas; em seu interior, a seiva elaborada, ou seiva do floema, é transportada das folhas para o restante do vegetal.



Representação esquemática do corte transversal de caule. Cores fantasia. Elementos fora de escala de tamanho e de proporção.

### NÃO DEIXE DE VISITAR

No Brasil, existem muitos jardins botânicos – lugares que cultivam e preservam espécies vegetais.

Verifique se na sua cidade há um jardim botânico. Mais informações disponíveis em:

<http://jbrj.gov.br/jardim/historia>

<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliاناgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=34>

Acesso em: 11 fev. 2015

Acesse a publicação *Educação Ambiental em Jardins Botânicos*, disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/EDUAMB\\_JBID-jQubXHIMas.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/EDUAMB_JBID-jQubXHIMas.pdf). Acesso em: 11 fev. 2015.

# RAÍZES

Entre as funções das raízes, podemos citar:

- **Fixação:** fixa as plantas ao solo e as auxilia em sua sustentação; amplia a base de sustentação das plantas, mantendo-as em pé e evitando que elas tomem com a ação do vento ou de qualquer outra força externa.
- **Absorção:** absorve água com sais minerais do solo (no caso de raízes subterrâneas) ou do corpo água (no caso das plantas aquáticas), com os quais as plantas produzem seus nutrientes por meio da fotossíntese.

Algumas raízes também têm função de **armazenamento** de substâncias e apresentam reservas de carboidratos ou água.



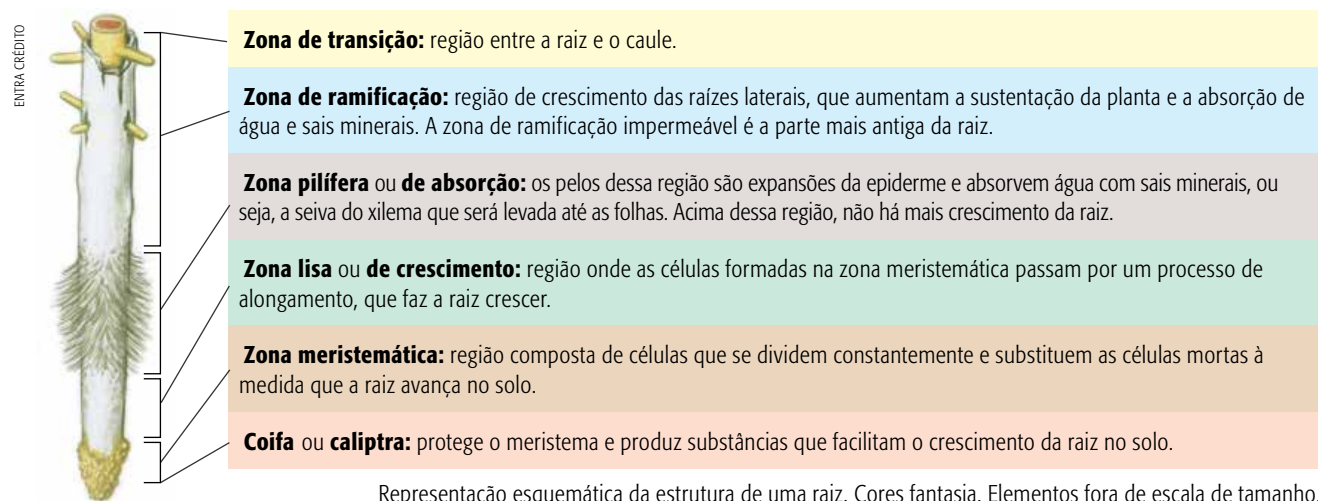
Raízes subterrâneas de girassol. Elas fixam a planta ao solo e absorvem água e sais minerais.



Raiz submersa flutuante de aguapé. Suas raízes absorvem água e sais minerais.

## Estrutura da raiz

A raiz apresenta estruturas com diferentes funções. Veja na representação esquemática a seguir algumas dessas funções.



### Pista 2

Além de seu uso emitir menos gases poluentes quando comparados aos combustíveis fósseis, os biocombustíveis são uma fonte renovável de energia, pois usam como matéria-prima elementos como luz solar, vento e biomassa vegetal. Pensando na preservação ambiental, quais são as vantagens e as desvantagens do uso de biocombustíveis?

Por ser uma fonte renovável de energia, o uso de biocombustíveis é vantajoso por utilizar recursos que são naturalmente reabastecidos para a natureza, evita a superexploração de ambientes que contêm recursos não renováveis e ameniza a liberação de CO<sub>2</sub> na combustão de combustíveis fósseis. Verifique se os estudantes compreendem a diferença entre fontes renováveis e não renováveis de energia. Esse conceito será melhor discutido na Unidade 8.

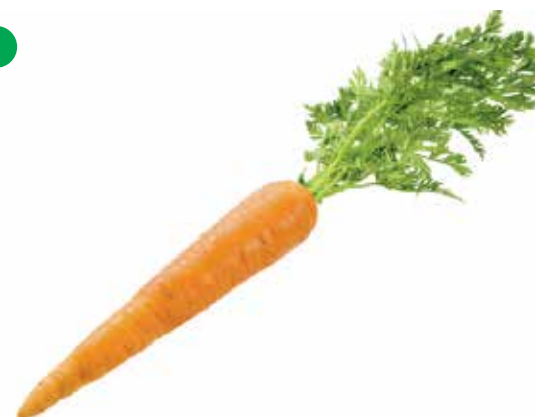
## Tipos de raízes

As raízes podem ser classificadas de acordo com sua forma e função.

- **Raízes tuberosas:** são subterrâneas e armazenam nutrientes, principalmente amido. São exemplos a: batata-doce, beterraba, mandioca e cenoura. Resistem ao frio e brotam mesmo quando o caule e as folhas morrem.
- **Raízes respiratórias:** são consideradas raízes aéreas, pois crescem para fora do solo e ficam com regiões expostas ao ar. Esse tipo de raiz tem poros por onde entra o gás oxigênio.
- **Raízes tabulares:** ficam fora do solo, ampliando a base da planta e dando maior estabilidade e sustentação a grandes árvores, como a figueira e a samaúma.
- **Raízes suporte:** originam-se do caule da planta e auxiliam em sua sustentação. Muitas plantas que crescem no solo lodoso dos manguezais apresentam esse tipo de raiz.
- **Raízes sugadoras:** as raízes sugadoras invadem o caule de uma planta de outra espécie e penetram no floema, de onde absorvem a seiva do floema. Presentes nas plantas parasitas, como o cipó-chumbo.

ENTRA CRÉDITO

1



Raiz tuberosa de cenoura.



Raízes respiratórias de mangue-branco, espécie que cresce em solo com pouco oxigênio.

ENTRA CRÉDITO

3



Raízes tabulares de uma figueira-gigante. Esse tipo de raiz ajuda a prevenir a queda dessas árvores de grande porte.



Raízes suporte em mangue-vermelho.