



## Caule

**01** - (Unifor) O tecido característico das gemas caulinares é o:

- a) meristema
- b) parênquima.
- c) xilema.
- d) colênquima.
- e) esclerênquima

**02** - (Uel) Geralmente, caules subterrâneos que acumulam substâncias nutritivas, denominados tubérculos, são confundidos como sendo raízes tuberosas que também acumulam reserva de amido. Um caso típico desse equívoco seria o de classificar a batata-inglesa como raiz tuberosa. Qual das alternativas apresenta uma característica que diferencia um tubérculo de uma raiz tuberosa?

- a) O tubérculo possui pelos absorventes para a absorção de água.
- b) A raiz tuberosa possui gemas axilares para o crescimento de ramos.
- c) O tubérculo possui coifa para proteger o meristema de crescimento.
- d) A raiz tuberosa possui gemas apicais para desenvolver novas raízes.
- e) O tubérculo possui gemas laterais para desenvolver ramos e folhas.

**03** - (Facisa) SOMBREAMENTO EVITA QUE ALFACE FIQUE COM O CAULE LONGO

Quando a alface cresce rápido, especialistas dizem que a planta está estiolada. Isso acontece por causa do excesso de calor e da alta temperatura.

Fonte: [http://g1.globo.com/economia/agronegocios/\(adaptado\)](http://g1.globo.com/economia/agronegocios/(adaptado))

Com relação ao processo de crescimento de uma angiosperma, analise as afirmativas.

I. A parte mais jovem do caule é encontrada junto ao ápice, local em que ocorre a multiplicação das células do meristema apical, que propicia o crescimento em extensão da planta.

II. Quando o caule cresce, surgem os primórdios foliares que, por multiplicação das suas células meristemáticas, originarão as folhas.

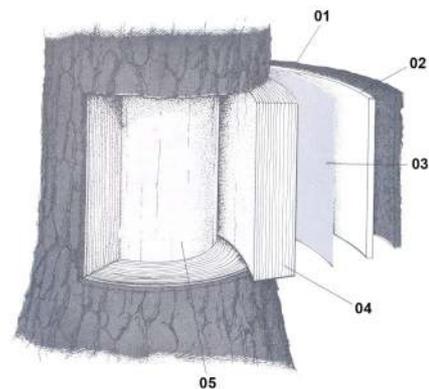
III. Durante o crescimento do caule há a produção de novos fitômeros, ou seja, de novos primórdios foliares.

IV. Em caules recém-formados, o xilema primário fica localizado na região voltada para o exterior da planta, enquanto que o floema primário está voltado para o seu interior.

Estão corretas apenas

- a) III e IV.
- b) II e III.
- c) I, II e III.
- d) II, III e IV.
- e) I e II.

**04** - (Facid) O desenho a seguir mostra o tronco de uma árvore com as relações entre as camadas concêntricas sucessivas. Sobre ele, podemos afirmar corretamente que



Fonte: *Biologia*. Helena Curtis. 2ª Edição. Ed. Guanabara. P.406. 1997.

a) a seta 1 aponta para a cortiça, um tecido com citoplasma ativo, pronto para proteger os tecidos internos contra a ação de insetos herbívoros e lesões mecânicas.

b) a seta 2 indica o floema, tecido que conduz a seiva elaborada por meio de células denominadas traqueídeos.

c) a seta 3 indica o alburno ou xilema não funcional.

d) a seta 4 aponta para o câmbio fascicular, tecido primário e exclusivo do caule.

e) a seta 5 indica o cerne, constituído inteiramente de células mortas. Trata-se da coluna central de sustentação da árvore madura.

**05** - (Uel) A peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), símbolo presente no logotipo da Universidade Estadual de Londrina, foi intensamente explorada pela construção civil no início do povoamento de Londrina, devido à rigidez e à qualidade da madeira. Com relação à constituição do tronco de uma árvore, considere as afirmativas a seguir.

- I. Os três tecidos mais periféricos no tronco de uma árvore são: câmbio, floema e casca.
- II. O tecido encontrado no centro do tronco é formado por vasos lenhosos mais antigos.
- III. O tecido adjacente ao câmbio vascular apresenta vasos lenhosos ainda em atividade.
- IV. O albúrnio, diferentemente do cerne, é duro e resistente ao ataque de decompositores.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) II e IV.
- d) I, II e III.
- e) I, III e IV.

**06** - (Ufrr) A dendrocronologia utiliza dos padrões de desenvolvimento dos anéis de crescimento presentes no caule de algumas árvores para determinar as condições climáticas do passado. Dentre as estruturas que devem ser observadas para este estudo, assinale a alternativa correta:

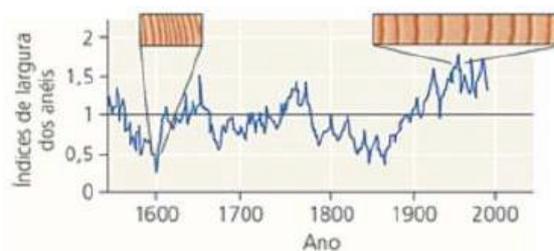
- I. xilema estival;
- II. feixes liberolenhosos;
- III. xilema primaveril;
- IV. cilindro vascular.

- a) I e II;
- b) II e IV;
- c) II e III;
- d) I e III;
- e) III e IV.

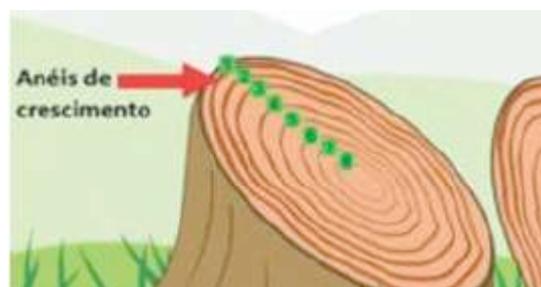
**07** - (Uel) Esses anéis de crescimento são bastante evidentes em árvores de regiões temperadas, onde as estações do ano são bem definidas. Os anéis são resultantes de diferentes taxas de crescimento em espessura do caule devido às variações das condições ambientais. Com base nessas informações, pode-se afirmar que cada anel é formado pelo conjunto de vasos denominado \_\_\_\_ primaveril e \_\_\_\_ estival. O primaveril é \_\_\_\_ denso, constituído por células de paredes \_\_\_\_; já o estival é \_\_\_\_ denso, formado por células de paredes \_\_\_\_\_. Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- a) Floema, floema, menos, espessas, mais, finas.
- b) Floema, xilema, menos, finas, mais, espessas.
- c) Xilema, xilema, menos, finas, mais, espessas.
- d) Xilema, floema, mais, espessas, menos, finas.
- e) Xilema, xilema, mais, espessas, menos, finas.

**08** - (Pucsp) Os anéis de crescimento caulinar são utilizados para estimar a idade de espécies vegetais arbóreas que formam um desses anéis por ano, em condições de clima temperado. A largura desses anéis varia de acordo com as condições climáticas da primavera e do verão às quais a planta ficou exposta ao longo de sua vida: anéis estreitos indicam crescimento limitado diante de clima mais frio e seco, e anéis largos são formados em condições climáticas mais quentes e úmidas, que favorecem um maior crescimento em largura do caule. O gráfico a seguir mostra a variação da largura média desses anéis em coníferas de mais de 500 anos de idade.



Fonte: Reece e cols. *Biologia de Campbell*. Ed. Artmed, 10 ed., 2015 (adaptado).



Fonte: <http://www.wikihow.com> (Adaptado.)

Considerando as informações acima e o gráfico fornecido, assinale a alternativa correta.

- a) O gráfico mostra que, nas coníferas estudadas, os meristemas apicais reduziram suas atividades a cada duzentos anos, aproximadamente.
- b) As variações em largura dos anéis registradas no gráfico indicam intensa atividade do câmbio vascular no século XX, possivelmente devido ao aquecimento global.
- c) No início do século XVII, essas coníferas produziram mais vasos lenhosos que liberianos, possivelmente por influência de um clima mais frio e seco.
- d) Os dados do gráfico permitem concluir que existe periodicidade na produção de novas células do parênquima medular, produção essa que se intensificou durante o século XX.

**09** - (Uece) O caule serve de suporte mecânico para folhas e estruturas de reprodução vegetal, além de ser responsável pela integração estrutural e fisiológica entre raízes e folhas. Sobre o caule, são feitas as seguintes afirmações:

I. Os anéis de crescimento são círculos concêntricos no floema resultantes da variação de atividade do câmbio vascular em resposta a alterações climáticas.

II. As partes jovens do caule são revestidas pela epiderme, que é composta por uma camada de células, e contém estômatos, pelos quais ocorrem as trocas gasosas.

III. O câmbio vascular localiza-se na região central do caule, produzindo xilema secundário para o interior e floema secundário para o exterior.

É correto o que se afirma em

- a) I, II e III.
- b) I e II apenas.
- c) II e III apenas.
- d) I e III apenas.

**10** - (Ufv) Recentemente, um cidadão foi preso por ter retirado uma espessa casca de uma árvore adulta, com a finalidade de preparar um medicamento natural. Em relação à anatomia do caule vegetal é incorreto afirmar que o material coletado pelo cidadão continha:

- a) tecidos externos ao câmbio.
- b) floema secundário.
- c) xilema secundário.
- d) felogênio e o súber.
- e) lenticelas.

**11** - (Uece) A palma ou palmatória é uma planta da família das cactáceas que serve de alimento para o gado nos períodos de estiagens. Para tristeza e vergonha de todos nós, a televisão mostrou, há alguns dias, uma família humana, em condições de extrema miséria, se alimentando da palma. Em se tratando dessa e de outras espécies pertencentes às cactáceas podemos afirmar que a planta:

- a) apresenta folhas coriáceas em forma de palma que armazena água e substâncias nutritivas
- b) armazena água nas imensas raízes tuberosas
- c) armazena água e substâncias nutritivas no caule
- d) apresenta seu caule modificado em espinhos, contendo nesses uma grande quantidade de líquido

**12** - (Uece) O mandacaru, a mais famosa das cactáceas da caatinga, apresenta a seguinte peculiaridade botânica que a faz incomum à grande maioria das angiospermas:

- a) apresenta suas folhas modificadas em grandes bainhas que formam o caule sempre verde.
- b) não floresce.
- c) o caule modificado em espinhos.
- d) uma atividade fotossintética mais intensa no caule que nas folhas.

**13** - (Upe) O coqueiro, *Cocus nucifera*, é uma das espécies de palmeira com maior distribuição na zona tropical, por causa de sua pouca exigência nutricional e de sua facilidade em se dispersar pelos mares e ter um sistema de sustentação resistente aos fortes ventos e ao solo arenoso do litoral. O seu caule apresenta nós e entrenós bem visíveis, mas com folhas apenas no ápice, que, por sua vez, é classificado como

- a) haste.
- b) bulbo.
- c) colmo.
- d) estipe.
- e) tubérculo.

**14** - (Uece) Associe a coluna I (caules subterrâneos), com a coluna II (vegetal que apresenta o respectivo tipo de caule).

| COLUNA I     | COLUNA II                          |
|--------------|------------------------------------|
| 1. Rizoma    | <input type="checkbox"/> Batatinha |
| 2. Tubérculo | <input type="checkbox"/> Samambaia |
| 3. Bulbo     | <input type="checkbox"/> Bananeira |
|              | <input type="checkbox"/> Cebola    |

A associação correta na coluna II, de cima para baixo, é:

- a) 1-2-1-3.
- b) 2-1-1-3.
- c) 2-1-3-2.
- d) 1-2-3-3.

**15** - (Ufv) Plantas como beterraba, batata-doce, cenoura e batata inglesa apresentam como característica comum o armazenamento de reservas nutritivas em algum órgão tuberoso. Assinale a alternativa que apresenta incorretamente o órgão de armazenamento da planta indicada:

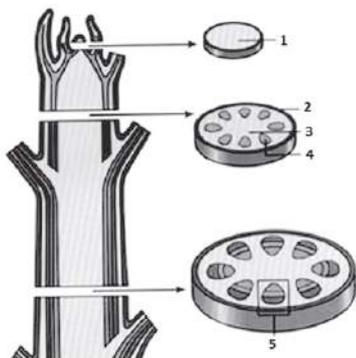
- a) beterraba: raiz.
- b) batata-doce: caule.
- c) cenoura: raiz.
- d) batata inglesa: caule.

## VESTIBULARES:

As questões abaixo são direcionadas para quem prestará vestibulares tradicionais.

Se você está estudando apenas para a prova do ENEM, fica a seu critério, de acordo com o seu planejamento, respondê-las ou não.

16 - (Unit)



A partir da análise da ilustração, que representa tecidos meristemáticos do caule, considere as proposições dadas e identifique com V as que forem verdadeiras e com F, as falsas.

( ) O número 1 representa o meristema apical responsável pelo crescimento longitudinal e no qual se formam os meristemas primários.

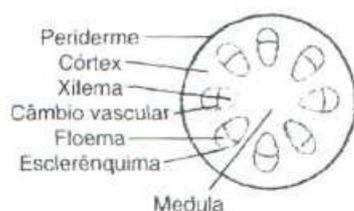
( ) Os números 2, 3 e 4 representam respectivamente o protoderme, meristema fundamental e procâmbio.

( ) O número 5 representa o periciclo, tecido originado do procâmbio, a partir do qual se desenvolvem os ramos laterais ou secundários.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

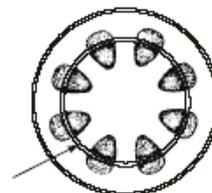
- a) FVV.
- b) VFF.
- c) VVF.
- d) FVF.
- e) FFV.

17 - (Ufpi) A figura ao lado representa o esquema de um (a):



- a) caule de dicotiledônea.
- b) raiz primária.
- c) caule de monocotiledônea.
- d) raiz secundária.
- e) folha.

18 - (Unifor) O esquema abaixo representa um corte transversal do caule de uma dicotiledônea. A seta assinala um anel formado por \_\_\_\_\_ que produzirá \_\_\_\_\_ voltado para o centro do caule e \_\_\_\_\_ voltado para seu córtex.



Para completar corretamente a frase acima, basta preencher as lacunas, respectivamente, por

- a) meristema – floema – xilema.
- b) meristema – xilema – floema.
- c) meristema – parênquima – xilema.
- d) felogênio – parênquima – xilema.
- e) felogênio – floema – parênquima.

19 - (Ufscar) Nos vegetais pertencentes às Angiospermas:

a) a endoderme é responsável pela formação das raízes secundárias.

b) a presença do periciclo e da endoderme caracteriza o crescimento secundário da raiz.

c) os anéis de crescimento percebidos em um tronco são originários da atividade diferencial do meristema cambial, em função de mudanças no ambiente.

d) as células-companheiras dispõem-se paralelamente ao longo de um elemento de vaso, auxiliando-o no transporte da seiva bruta.

e) a deposição de celulose na parede das células parenquimáticas de um tronco provoca a morte das mesmas por impermeabilizá-las.

20 - (Uel) As plantas vasculares colonizaram a paisagem terrestre durante o período Devoniano Inferior, há cerca de 410 a 387 milhões de anos. A ocupação do grande número de habitats demandou uma grande variedade de formas e adaptações nas plantas. Com base na morfologia dos diferentes tipos de caules, assinale a alternativa que contém caules adaptados à reprodução assexuada e à fotossíntese, respectivamente.

- a) Rizoma e Bulbo.
- b) Colmo e Bulbo.
- c) Estolão e Rizoma.
- d) Cladódio e Estolão.
- e) Estolão e Cladódio.

**21 - (Ufjf)** As plantas vasculares apresentam uma grande diversidade de adaptações morfológicas que permitem a ocupação dos mais diferentes tipos de ambientes. Com relação aos sistemas radiculares e caulinares, é correto afirmar que:

- a) O rizoma da bananeira é um tipo de raiz pivotante armazenadora de amido.
- b) Na cebola, o sistema caulinar é do tipo colmo, formado por camadas de folhas carnosas armazenadoras.
- c) As plantas parasitas, como a erva-de-passarinho, desenvolveram raízes aéreas sugadoras ou haustórios.
- d) Em regiões com estresse hídrico, muitas espécies de plantas xerófitas, como os cactos, desenvolvem raízes do tipo pneumatóforos.
- e) Os cladódios são sistemas radiculares especializados no armazenamento de nutrientes.

**22 - (Ufv)** As plantas, como organismos sésseis, necessitam de adaptações para sobreviverem a determinadas condições ambientais. Nos cerrados ou em campos rupestres, onde o fogo é de ocorrência frequente, certas espécies apresentam um tipo de órgão subterrâneo rico em substâncias de reserva, o qual pode brotar após as queimadas. A alternativa em que aparece exemplificado esse tipo de órgão é:

- a) Pneumatóforo.
- b) Hidatódio.
- c) Xilopódio.
- d) Laticífero.
- e) Haustório.

**23 - (Upe)** Fibras vegetais são empregadas na fabricação de telhas e caixas d'água, através da tecnologia do fibramento, como alternativa aos materiais de construção civil, em substituição aos produzidos com amianto. É uma tecnologia nacional, que utiliza fibras vegetais da madeira, como pinho e eucalipto. Também são aproveitadas fibras de outras partes vegetais de folhas de sisal e bananeira, frutos, como o coco, e o bagaço da cana-de-açúcar, com a finalidade de adicionar reforços aos materiais de ação cimentante. Analise as afirmativas que vêm a seguir, referentes às palavras sublinhadas do texto acima.

- I. Fibras vegetais da madeira: fibras de esclerênquima e de xilema são impregnadas de lignina, que conferem resistência à estrutura.
- II. Bananeira: vegetal de caule subterrâneo tipo rizoma; suas folhas largas têm bainhas que se enrolam.
- III. Coco: pseudofruto do coqueiro, planta monocotiledônea.
- IV. Cana-de-açúcar: caule tipo estipe, com armazenamento de glicose.

Marque a alternativa que reúne as afirmativas corretas.

- a) I, II e III, apenas.
- b) II, III e IV, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) III e IV, apenas.

**24 - (Uel)** Observe a tabela:

|                | Aquisição alimentar domiciliar per capita anual (kg) |                 |          |         |        |              |
|----------------|--|-----------------|----------|---------|--------|--------------|
|                | Brasil   | Grandes Regiões |          |         |        |              |
|                |  | Norte           | Nordeste | Sudeste | Sul    | Centro-Oeste |
| Arroz polido   | 24,546   | 26,938          | 20,654   | 27,274  | 18,031 | 34,582       |
| Milho em grão  | 3,179  | 2,279           | 3,013    | 3,944   | 2,459  | 1,686        |
| Feijão rajado  | 5,077  | 5,280           | 5,297    | 6,077   | 1,247  | 5,939        |
| Cebola         | 3,471  | 2,776           | 3,401    | 3,474   | 4,389  | 2,568        |
| Tomate         | 5,000  | 3,257           | 4,942    | 5,505   | 4,758  | 4,587        |
| Batata inglesa | 5,271  | 2,390           | 2,737    | 6,084   | 10,310 | 3,011        |

Adaptado de: IBGE, Diretoria de pesquisas, coordenação de índices de preços. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 22 jul. 2007.

Com relação aos dados da tabela e nos conhecimentos sobre morfologia vegetal, é correto afirmar:

- a) O Brasil consome mais vegetais classificados como fanerógamas, angiospermas e dicotiledôneas.
- b) A Região Sudeste consome mais angiospermas, monocotiledôneas com frutos deiscentes.
- c) A Região Centro-Oeste consome menos fanerógamas, dicotiledôneas com fruto tipo cariopse.
- d) A Região Norte, em relação às demais regiões, consome menos angiospermas com frutos deiscentes.
- e) A Região Sul consome mais dicotiledôneas que produzem caules subterrâneos.

**25 - (Ufrgs)** As afirmações abaixo referem-se às plantas que se desenvolvem sobre as árvores.

I. Caracterizam-se pela presença de bulbos, tubérculos e rizomas.

II. Podem apresentar adaptações morfológicas como os haustórios nas raízes e as escamas nas folhas.

III. Apresentam sementes ou frutos com ganchos para facilitar a dispersão por mamíferos como capivaras e graxains.

Quais estão corretas?

a) Apenas I.

b) Apenas II.

c) Apenas I e III.

d) Apenas II e III.

e) I, II e III.

**notas**

## Gabarito:

### Questão 1: A

**Comentário:** Tanto caules como raízes apresentam meristemas apicais responsáveis pelo crescimento longitudinal da planta. A diferença entre caules e raízes está na presença ou ausência de meristemas laterais (ou gemas axilares), sendo que caules apresentam meristemas laterais e raízes não apresentam meristemas laterais. Os meristemas laterais (ou gemas axilares), exclusivos dos caules, são encontrados em regiões denominadas nós e são responsáveis pela produção de ramificações do caule como galhos, folhas, flores e raízes adventícias (derivadas do caule). Assim, raízes só possuem meristemas apicais para crescimento, e caules possuem meristemas apicais (gemas apicais) para crescimento e meristemas laterais (gemas axilares) para produção de ramificações. Desse modo, o tecido característico das gemas caulinares são os meristemas.

### Questão 2: E

**Comentário:** Tanto caules como raízes apresentam meristemas apicais responsáveis pelo crescimento longitudinal da planta. A diferença entre caules e raízes está na presença ou ausência de meristemas laterais (ou gemas axilares), sendo que caules apresentam meristemas laterais e raízes não apresentam meristemas laterais. Os meristemas laterais (ou gemas axilares), exclusivos dos caules, são encontrados em regiões denominadas nós e são responsáveis pela produção de ramificações do caule como galhos, folhas, flores e raízes adventícias (derivadas do caule). Assim, raízes, como as raízes tuberosas (em batata-doce, mandioca, cenoura, beterraba e rabanete), só possuem meristemas apicais para crescimento, e caules, como os caules tubérculos (em batata-inglesa, inhame e mandioquinha), possuem meristemas apicais (gemas apicais) para crescimento e meristemas laterais (gemas axilares) para produção de ramificações. Assim, analisando cada item:

**Item A: falso.** O tubérculo é um tipo de caule, e, como tal, não possui pelos absorventes para a absorção de água, que ocorrem em raízes.

**Item B: falso.** Raízes, como as tuberosas, não possuem gemas axilares para o crescimento de ramos.

**Item C: falso.** O tubérculo é um tipo de caule, e, como tal, não possui coifa, que ocorre em raízes para proteger o meristema de crescimento.

**Item D: falso.** Tanto raízes, como as tuberosas, quanto caules, como os tubérculos, possuem gemas (meristemas) apicais para crescimento, e não para

desenvolver novas raízes (que são formadas pelo periciclo em raízes e pelos meristemas laterais em caules, sendo chamadas nesse último caso de raízes adventícias).

**Item E: verdadeiro.** O tubérculo é um tipo de caule, e, como tal, possui gemas laterais para desenvolver ramos e folhas.

### Questão 3: E

**Comentário:** Caules apresentam em seu ápice meristemas (ou gemas) apicais responsáveis pelo crescimento longitudinal da planta. Esses meristemas (ou gemas) apicais, além de promoverem o crescimento longitudinal do caule, originam meristemas (ou gemas) laterais (ou axilares), exclusivos dos caules, encontrados em regiões denominadas nós, e responsáveis pela produção de ramificações do caule como galhos, folhas, flores e raízes adventícias (derivadas do caule). Cada ramo (galhos, folhas, flores e raízes adventícias) possui organização idêntica ao caule, com meristemas apicais em seu ápice e meristemas laterais em nós, de modo que caule e ramos apresentam organização modular, sendo formados por unidades repetidas denominadas fitômeros. Cada fitômero apresenta um nó (local onde se encontra o meristema lateral), um entrenó (espaço entre dois nós consecutivos) e um ramo associado. Assim, analisando cada item:

**Item I: verdadeiro.** Como o crescimento do caule é proporcionado pela multiplicação das células do meristema apical, o ápice do caule corresponde à parte mais jovem do mesmo.

**Item II: verdadeiro.** Os meristemas laterais nos nós podem originar primórdios foliares, os quais, por multiplicação das suas células meristemáticas, originarão as folhas.

**Item III: falso.** Fitômeros são as unidades constituintes dos caules, sendo constituídas de nó, entrenó e ramo (que pode ser galho, folha, flor ou raiz adventícia), não sendo o fitômero sinônimo de primórdio foliar, que corresponde à estrutura que inicia a formação da folha a partir do meristema lateral no nó.

**Item IV: falso.** Na organização dos vasos condutores de seiva em caules e raízes, o xilema fica voltado para o interior da planta e o floema fica voltado para o exterior da planta.

### Questão 4: E

**Comentário:** A figura representa a estrutura secundária do caule, que ocorre em gimnospermas e angiospermas dicotiledônea adultos. As camadas descritas são:

1. periderme ou casca, constituída de três camadas: súber (tecido morto suberinizado mais externo e do qual se extrai cortiça), felogênio (meristema 2º responsável pela formação de súber e feloderme) e feloderme (semelhante ao parênquima e mais interno).

2. floema, responsável pela condução de seiva elaborada.

3. câmbio, meristema 2º responsável pela condução de seiva elaborada.

4. alburno, xilema jovem e funcional para a condução de seiva bruta.

5. cerne ou madeira, xilema antigo e obstruído que não conduz mais seiva, agindo com papel de sustentação.

Assim, analisando cada item:  
**Item A: falso.** A seta 1 aponta para a periderme, cuja principal camada é o súber ou cortiça, o qual é um tecido constituído de células mortas com citoplasma substituído por ar.

**Item B: falso.** A seta 2 indica o floema, tecido que conduz a seiva elaborada, o que se dá por células denominadas tubos crivados nas angiospermas ou células crivadas nas gimnospermas. Elementos de vasos ou traqueias em angiospermas e traqueídeos em gimnospermas são células condutoras de seiva bruta no xilema.

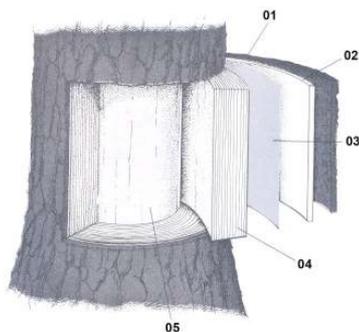
**Item C: falso.** A seta 3 indica o câmbio vascular ou fascicular formador de xilemas e floemas.

**Item D: falso.** A seta 4 aponta para o alburno, que corresponde ao xilema jovem e funcional.

**Item E: verdadeiro.** A seta 5 indica o cerne, que corresponde ao xilema antigo e não funcional para condução, tendo papel de sustentação na planta.

#### Questão 5: D

**Comentário:** A estrutura secundária do caule, que ocorre em gimnospermas e angiospermas dicotiledônea adultos com o nome de tronco, apresenta várias camadas:



1. periderme ou casca, constituída de três camadas: súber (tecido morto suberinizado mais externo e do qual se extrai cortiça), felogênio (meristema 2º responsável pela formação de súber e feloderme) e feloderme (semelhante ao parênquima e mais interno).

2. floema, responsável pela condução de seiva elaborada.

3. câmbio, meristema 2º responsável pela condução de seiva elaborada.

4. alburno, xilema jovem e funcional para a condução de seiva bruta.

5. cerne ou madeira, xilema antigo e obstruído que não conduz mais seiva, agindo com papel de sustentação.

Assim, analisando cada item:

**Item I: verdadeiro.** Os três tecidos mais periféricos (externos) no tronco de uma árvore são: câmbio, floema e casca ou periderme (mais externo de todos).

**Item II: verdadeiro.** O tecido encontrado no centro do tronco é cerne ou madeira, formado por vasos lenhosos mais antigos que não conduzem mais seiva, agindo com papel de sustentação.

**Item III: verdadeiro.** O tecido interno ao câmbio vascular é o alburno, formado por vasos lenhosos jovens ainda em atividade de condução.

**Item IV: falso.** O cerne ou madeira (mas não o alburno) é duro, apresentando papel de sustentação, e resistente ao ataque de decompositores.

#### Questão 6: D

**Comentário:** Os anéis de crescimento em um tronco surgem pela atividade diferencial do meristema secundário do câmbio vascular na formação do xilema em função de mudanças no ambiente. Em ambientes temperados, o xilema produzido em primavera/verão, quando há mais água a ser transportada, é chamado lenho primaveril, e apresenta maior calibre, de modo a ser mais espesso e mais claro, enquanto que o xilema produzido em outono/inverno, quando as baixas temperaturas congelam a água e há menos água a ser transportada, é chamado lenho estival ou invernal, e apresenta menor calibre, de modo a ser mais estreito e mais escuro. A dendrocronologia utiliza a contagem desses anéis de crescimento para calcular a idade de uma árvore, uma vez que cada par de anéis equivale a um ano de vida da planta. Assim, as estruturas que estão relacionadas com a dendrocronologia são os anéis de crescimento, formados por xilema estival (I) e xilema primaveril (III), mas sem relação com floema (líber).

#### Questão 7: C

**Comentário:** Os anéis de crescimento em um tronco surgem pela atividade diferencial do meristema secundário do câmbio vascular na formação do xilema em função de mudanças no ambiente. Em ambientes temperados, o xilema produzido em primavera/verão, quando há mais água a ser transportada, é chamado lenho primaveril, e apresenta maior calibre, de modo a

ser mais espesso e mais claro, enquanto que o xilema produzido em outono/inverno, quando as baixas temperaturas congelam a água e há menos água a ser transportada, é chamado lenho estival ou invernal, e apresenta menor calibre, de modo a ser mais estreito e mais escuro. Assim, preenchendo as lacunas do texto: “cada anel é formado pelo conjunto de vasos denominado **xilema** primaveril e **xilema** estival. O primaveril é **menos** denso, constituído por células de paredes **finas**; já o estival é mais **denso**, formado por células de paredes **espessas**”.

#### Questão 8: B

**Comentário:** Os anéis de crescimento em um tronco surgem pela atividade diferencial do meristema secundário do câmbio vascular na formação do xilema em função de mudanças no ambiente. Em ambientes temperados, o xilema produzido em primavera/verão, quando há mais água a ser transportada, é chamado lenho primaveril, e apresenta maior calibre, de modo a ser mais espesso e mais claro, enquanto que o xilema produzido em outono/inverno, quando as baixas temperaturas congelam a água e há menos água a ser transportada, é chamado lenho estival ou invernal, e apresenta menor calibre, de modo a ser mais estreito e mais escuro. A dendrocronologia utiliza a contagem desses anéis de crescimento para calcular a idade de uma árvore, uma vez que cada par de anéis equivale a um ano de vida da planta. Além de poder indicar a idade da árvore, também pode dar indícios sobre o clima, uma vez que em épocas mais secas os xilemas produzidos são mais estreitos que o normal devido à deficiência de água.

#### Questão 9: C

**Comentário:** Analisando cada item sobre o caule:

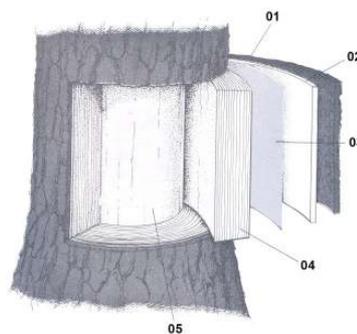
**Item I: falso.** Os anéis de crescimento ocorrem em caules do tipo tronco em adultos de gimnospermas e angiospermas dicotiledôneas, as quais possuem crescimento secundário, sendo constituídos de xilemas (e não de floemas) e formados a partir do câmbio vascular.

**Item II: verdadeiro.** As partes jovens do corpo da planta apresentam tecidos primários, sendo o tecido de revestimento da estrutura primária a epiderme, tecido dotados de células justapostas e aclorofiladas e com especializações como os estômatos, relacionados como trocas gasosas e transpiração.

**Item III: verdadeiro.** O câmbio vascular ou fascicular é um meristema secundário, formando xilema, voltado para o lado interior do caule, e floema, para o lado exterior do caule.

#### Questão 10: C

**Comentário:** A estrutura secundária do caule, que ocorre em gimnospermas e angiospermas dicotiledônea adultos com o nome de tronco, apresenta várias camadas:



1. periderme ou casca, constituída de três camadas: súber (tecido morto suberinizado mais externo e do qual se extrai cortiça e que apresenta lenticelas para trocas gasosas), felogênio (meristema 2º responsável pela formação de súber e feloderme) e feloderme (semelhante ao parênquima e mais interno).
  2. floema, responsável pela condução de seiva elaborada.
  3. câmbio, meristema 2º responsável pela condução de seiva elaborada.
  4. alburno, xilema jovem e funcional para a condução de seiva bruta.
  5. cerne ou madeira, xilema antigo e obstruído que não conduz mais seiva, agindo com papel de sustentação.
- Assim, se o indivíduo em questão removeu a casca da árvore, é incorreto afirmar que removeu xilema, uma vez que o mesmo se encontra no centro do caule, e não na casca (parte mais externa).

#### Questão 11: C

**Comentário:** Os cactos possuem uma série de adaptações para sobreviver em ambientes secos, como a modificação de folhas em espinhos para reduzir a superfície de perda de água por evaporação e caule do tipo cladódio clorofilado e suculento, armazenando água e nutrientes para a sobrevivência na estação seca.

#### Questão 12: D

**Comentário:** Os cactos possuem uma série de adaptações para sobreviver em ambientes secos, como a modificação de folhas em espinhos para reduzir a superfície de perda de água por evaporação e caule do tipo cladódio clorofilado e suculento, armazenando água e nutrientes para a sobrevivência na estação seca. Assim, como as folhas do cacto são modificadas em espinhos, a superfície de captação de luz para a

fotossíntese se reduz muito, de modo que o caule cladódio assume o papel de fotossíntese em tais plantas.

#### Questão 13: D

**Comentário:** Analisando os caules mencionados:

- A haste é um caule ereto ramificado, flexível e clorofilado (e, conseqüentemente, verde), tipicamente encontrado em plantas jovens e dicotiledôneas de pequeno porte em geral, como em couve
  - O bulbo é um caule subterrâneo com corpo bem reduzido, denominado prato, e folhas modificadas para armazenar amido, denominadas catáfilos, como em cebola e alho.
  - O colmo é um caule ereto indiviso, com nós bem evidentes e podendo apresentar folhas saindo de cada nó, sendo característico das monocotiledôneas gramíneas, como milho e cana-de-açúcar.
  - O estipe é um caule indiviso, com nós bem evidentes e dotado de folhas somente na cúpula da planta, sendo característico das monocotiledôneas palmáceas.
  - O tubérculo é um caule subterrâneo modificado para armazenar substâncias de reserva, principalmente amido, como em batata-inglesa e inhame.
- Assim, o caule do coqueiro é do tipo estipe.

#### Questão 14: B

**Comentário:** Alguns tipos de caules subterrâneos importantes incluem:

- Rizomas, que se desenvolvem paralelamente abaixo da superfície do solo, com ramos aéreos e raízes adventícias, como ocorre com samambaia, gengibre e bananeira (onde a parte aérea não é um caule, e sim um pseudocaulo formado pelo conjunto das bainhas das folhas).
  - Tubérculos, que são geralmente arredondados e armazenam substâncias de reserva, principalmente amido, como ocorre com batata-inglesa, inhame e mandioquinha.
  - Bulbos, que são formados por caules subterrâneos bastante reduzidos denominados pratos e folhas modificadas para armazenar substâncias de reserva denominadas catáfilos, como ocorre com cebola e alho.
- Assim, fazendo a associação:
- Batatinha (batata-inglesa) é tubérculo (2);
  - Samambaia possui rizoma (1);
  - Bananeira possui rizoma (1);
  - Cebola é bulbo (3).

#### Questão 15: B

**Comentário:** Tanto caules como raízes apresentam meristemas apicais responsáveis pelo crescimento longitudinal da planta. A diferença entre caules e raízes está na presença ou ausência de meristemas laterais (ou gemas axilares), sendo que caules apresentam meristemas laterais e raízes não apresentam meristemas laterais. Os meristemas laterais (ou gemas axilares), exclusivos dos caules, são encontrados em regiões denominadas nós e são responsáveis pela produção de ramificações do caule como galhos, folhas, flores e raízes adventícias (derivadas do caule). Assim, raízes, como as raízes tuberosas (em batata-doce, mandioca, cenoura, beterraba e rabanete), só possuem meristemas apicais para crescimento, e caules, como os caules tubérculos (em batata-inglesa, inhame e mandioquinha), possuem meristemas apicais (gemas apicais) para crescimento e meristemas laterais (gemas axilares) para produção de ramificações. Assim, beterraba, batata-doce e cenoura são raízes tuberosas e batata-inglesa é caule tubérculo.

#### Questão 16: C

**Comentário:** Caules apresentam em seu ápice meristemas (ou gemas) apicais responsáveis pelo crescimento longitudinal da planta. Esses meristemas (ou gemas) apicais, além de promoverem o crescimento longitudinal do caule, originam meristemas (ou gemas) laterais (ou axilares), exclusivos dos caules, encontrados em regiões denominadas nós, e responsáveis pela produção de ramificações do caule como galhos, folhas, flores e raízes adventícias (derivadas do caule). Cada ramo (galhos, folhas, flores e raízes adventícias) possui organização idêntica ao caule, com meristemas apicais em seu ápice e meristemas laterais em nós, de modo que caule e ramos apresentam organização modular, sendo formados por unidades repetidas denominadas fitômeros. Cada fitômero apresenta um nó (local onde se encontra o meristema lateral), um entrenó (espaço entre dois nós consecutivos) e um ramo associado. Assim, analisando a figura:

- Em 1, ocorre o meristema apical indiferenciado;
- Abaixo, temos os meristemas primários, de modo que em 2, temos a protoderme, em 3, temos o meristema fundamental, e em 4, temos o procâmbio;
- Em 5, temos os vasos condutores já diferenciados.

Analisando cada item:

**1º item: verdadeiro.** Como mencionado, o número 1 representa o meristema apical responsável pelo crescimento longitudinal e no qual se formam os meristemas primários.

**2º item: verdadeiro.** Como mencionado, os números 2, 3 e 4 representam os meristemas primários, respectivamente protoderme, meristema fundamental e procâmbio.

**3º item: falso.** Periciclo é um tecido que somente ocorre em raízes para formar ramificações das mesmas, sendo que o número 5 está representando vasos condutores de seiva.

#### Questão 17: A

**Comentário:** Meristemas primários estão relacionados com o crescimento primário da planta, ou seja, em comprimento, estando localizados no ápice do caule e da raiz e correspondendo ao procâmbio (que forma xilema e floema), ao meristema fundamental (que forma parênquima, colênquima e esclerênquima) e à protoderme (que forma epiderme). Alguns tecidos adultos primários, derivados dos meristemas primários, podem sofrer desdiferenciação e reassumir a atividade meristemática na forma de meristemas secundários que estão relacionados ao crescimento secundário da planta, ou seja, em espessura, sendo encontrados em raiz e caule adultos de gimnospermas e angiospermas dicotiledôneas e correspondendo ao câmbio (que forma xilema 2º e floema 2º) e ao felogênio (que forma súber e feloderme). Assim, a presença de esclerênquima e córtex indica estrutura primária e a presença de periderme e câmbio vascular indica estrutura secundária. Pode-se concluir, então, que a figura mostra a transição entre estrutura primária e secundária, já no início do surgimento da estrutura secundária, que não ocorre em monocotiledôneas, mas em dicotiledôneas. A presença de medula no centro sugere que se trata de caule, uma vez que raízes apresentam o xilema no centro de sua estrutura. Desse modo, trata-se de caule em estrutura secundária, como ocorre em dicotiledôneas.

#### Questão 18: B

**Comentário:** Meristemas primários estão relacionados com o crescimento primário da planta, ou seja, em comprimento, estando localizados no ápice do caule e da raiz e correspondendo ao procâmbio (que forma xilema e floema), ao meristema fundamental (que forma parênquima, colênquima e esclerênquima) e à protoderme (que forma epiderme). Alguns tecidos adultos primários, derivados dos meristemas primários, podem sofrer desdiferenciação e reassumir a atividade meristemática na forma de meristemas secundários que estão relacionados ao crescimento secundário da planta, ou seja, em espessura, sendo encontrados em raiz e caule adultos de gimnospermas e angiospermas dicotiledôneas e correspondendo ao

câmbio (que forma xilema 2º e floema 2º) e ao felogênio (que forma súber e feloderme). Assim, a seta assinala um anel formado por câmbio (que é um **meristema**) que produzirá **xilema** voltado para o centro do caule e **floema** voltado para seu córtex.

#### Questão 19: C

**Comentário:** Analisando cada item:

**Item A: falso.** Endoderme é um tecido adulto primário presente na zona de absorção da raiz e que possui uma bomba de sais para direcionar a entrada de água e sais minerais para o xilema. A formação de raízes secundárias se dá a partir do periciclo.

**Item B: falso.** A endoderme ocorre na zona de absorção da raiz, que possui tecidos primários, e não secundários. O periciclo é constituído por células meristemáticas e podem readquirir a capacidade de divisão, se comportando como meristemas secundários e dando origem às raízes secundárias (ramificações) a partir da zona suberosa da raiz.

**Item C: verdadeiro.** Os anéis de crescimento em um tronco surgem pela atividade diferencial do meristema secundário do câmbio vascular na formação do xilema em função de mudanças no ambiente. Em ambientes temperados, o xilema produzido em primavera/verão, quando há mais água a ser transportada, é chamado lenho primaveril, e apresenta maior calibre, de modo a ser mais espesso e mais claro, enquanto que o xilema produzido em outono/inverno, quando as baixas temperaturas congelam a água e há menos água a ser transportada, é chamado lenho estival ou invernal, e apresenta menor calibre, de modo a ser mais estreito e mais escuro.

**Item D: falso.** O floema ou líber é o tecido de condução de seiva elaborada e é constituído por células condutoras vivas nucleadas. No floema, as células condutoras são denominadas células crivadas em pteridófitas e gimnospermas e tubos crivados em angiospermas, sendo anucleadas e estando ligadas por plasmodesmos (pontes de citoplasma através de descontinuidades na parede celular) a células nucleadas denominadas células companheiras, que fornecem às células condutoras anucleadas as substâncias de que elas necessitam para se manterem.

**Item E: falso.** Celulose não impermeabiliza a parede das células onde ocorre, não levando as mesmas à morte, como ocorre como colênquima e parênquima. Suberina impermeabiliza a parede das células onde ocorre, levando as mesmas à morte, como ocorre no súber, e lignina também impermeabiliza a parede das células onde ocorre, levando as mesmas à morte, como ocorre no esclerênquima e no xilema.

### Questão 20: E

**Comentário:** Analisando cada estrutura:

- Rizoma é um tipo de caule subterrâneo que se desenvolve paralelamente abaixo da superfície do solo, com ramos aéreos e raízes adventícias, como ocorre com samambaia, gengibre e bananeira (onde a parte aérea não é um caule, e sim um pseudocaule formado pelo conjunto das bainhas das folhas).

- Bulbo é formado por um caule subterrâneo bastante reduzido denominado prato e folhas carnosas modificadas para armazenar substâncias de reserva denominadas catáfilos, como ocorre com cebola e alho.

- Colmo é um caule aéreo, ereto, indiviso (não ramificado) e apresentando nós bem evidentes, com nós ativos em toda a sua extensão, de modo que podem ocorrer folhas em cada um dos nós, ocorrendo em angiospermas monocotiledôneas da família das gramíneas, como a cana-de-açúcar, bambu, trigo, arroz e milho.

- Estolão ou estolho é um caule aéreo rastejante e se desenvolve paralelamente ao solo, podendo raízes adventícias, folhas e flores a partir dos nós, como ocorre com morango, melancia e abóbora.

- Cladódios são caules modificados em cactos, sendo suculentos (com parênquima aquífero desenvolvido), verdes (clorofilados para realizarem fotossíntese) e com folhas modificadas em espinhos.

Assim, a reprodução assexuada por fragmentação e/ou brotamento é facilmente realizada por caules horizontais como rizomas e estolões e a fotossíntese por caules clorofilados como os cladódios.

### Questão 21: C

**Comentário:** Analisando cada item:

**Item A: falso.** Rizoma é um tipo de caule subterrâneo que se desenvolve paralelamente abaixo da superfície do solo, com ramos aéreos e raízes adventícias, como ocorre com samambaia, gengibre e bananeira (onde a parte aérea não é um caule, e sim um pseudocaule formado pelo conjunto das bainhas das folhas).

**Item B: falso.** Bulbo é formado por um caule subterrâneo bastante reduzido denominado prato e folhas carnosas modificadas para armazenar substâncias de reserva denominadas catáfilos, como ocorre com cebola e alho.

**Item C: verdadeiro.** Haustórios são raízes aéreas sugadoras em plantas parasitas, removendo seiva bruta do xilema em plantas hemiparasitas como a erva-de-passarinho e seiva elaborada do floema em planta holoparasitas como o cipó-chumbo.

**Item D: falso.** Pneumatóforos são raízes aéreas, típicas de plantas de mangue, que saem do solo para buscar

gás oxigênio no ar e compensar a pobreza de gás oxigênio no solo encharcado dos manguezais.

**Item E: falso.** Cladódios são caules modificados em cactos, sendo suculentos (com parênquima aquífero desenvolvido), verdes (clorofilados para realizarem fotossíntese) e com folhas modificadas em espinhos.

### Questão 22: C

**Comentário:** Xilopódio é uma estrutura subterrânea de natureza caulinar e radicular e que acumula substâncias de reserva e água, sendo muito comum em plantas do cerrado, que é frequentemente sujeito a queimadas. Nos casos de queimadas, mesmo que a parte aérea da planta morra, o xilopódio se mantém vivo, originando posteriormente uma nova parte aérea para a planta.

Observação:

- Pneumatóforos são raízes aéreas, típicas de plantas de mangue, que saem do solo para buscar gás oxigênio no ar e compensar a pobreza de gás oxigênio no solo encharcado dos manguezais.

- Hidatódios ou estômatos aquíferos são estruturas nas folhas com função de eliminar o excesso de água no solo na forma líquida através de gutação ou sudação.

- Vasos laticíferos são responsáveis pela produção de látex, material leitoso que, em contato com o ar, endurece e cicatriza ferimentos em plantas.

- Haustórios são raízes sugadoras em plantas parasitas, removendo seiva bruta do xilema em plantas hemiparasitas como a erva-de-passarinho e seiva elaborada do floema em planta holoparasitas como o cipó-chumbo.

### Questão 23: C

**Comentário:** Analisando cada item:

**Item I: verdadeiro.** Fibras vegetais da madeira são fibras de esclerênquima e de xilema impregnadas de lignina impermeabilizante e de alta resistência.

**Item II: verdadeiro.** Bananeira é uma angiosperma monocotiledônea com caule do tipo rizoma, subterrâneo e que se desenvolve paralelamente abaixo da superfície do solo, com ramos aéreos e raízes adventícias, e um pseudocaule formado pelo conjunto das bainhas das folhas.

**Item III: falso.** Em angiospermas monocotiledôneas da família das palmáceas, como os coqueiros, o caule é do tipo estipe, apresentando nós bem evidentes, mas com nós ativos somente na cúpula do caule, de modo que só ocorrem folhas nessa cúpula. O coco é o fruto verdadeiro (proveniente do ovário da flor) do coqueiro, não sendo pseudofruto.

**Item IV: falso.** Em angiospermas monocotiledôneas da família das gramíneas, como a cana-de-açúcar, o caule

é do tipo colmo, apresentando nós bem evidentes, com nós ativos em toda a sua extensão, de modo que podem ocorrer folhas em cada um dos nós. O colmo da cana-de-açúcar armazena grandes quantidades de glicose.

#### Questão 24: E

**Comentário:** Arroz, milho e cebola são angiospermas monocotiledôneas e feijão, tomate e batata-inglesa são angiospermas dicotiledôneas. Analisando cada alimento citado:

- A parte comestível do arroz é o fruto completo do tipo grão ou cariopse (seco indeiscente) no caso do arroz integral, mas, no caso do arroz branco (polido ou descorticado), o pericarpo e boa parte da semente são removidos, permanecendo somente o endosperma da semente.

- A parte comestível do milho é o fruto completo do tipo grão ou cariopse (seco indeiscente), incluindo pericarpo e semente.

- A parte comestível do feijão preto é a semente do fruto do tipo vagem ou legume (seco deiscente).

- A parte comestível da cebola é o bulbo, formado por um caule subterrâneo bastante reduzido denominado prato e folhas carnosas modificadas para armazenar substâncias de reserva denominadas catáfilos.

- A parte comestível do tomate é um fruto carnoso do tipo bago.

- A parte comestível da batata-inglesa é o tubérculo, caule subterrâneo, geralmente arredondado e que armazena substâncias de reserva, principalmente amido.

Assim, analisando cada item:

**Item A: falso.** O alimento mais consumido no Brasil, segundo a tabela, representando mais que a soma dos demais alimentos, é o arroz polido, que se trata de uma angiosperma (que é fanerógama, com estruturas reprodutoras evidentes, no caso, as flores) monocotiledônea (e não dicotiledônea).

**Item B: falso.** O alimento mais consumido na Região Sudeste, segundo a tabela, representando mais que a soma dos demais alimentos, é o arroz polido, que se trata de uma angiosperma monocotiledônea com frutos secos indeiscentes, que não se abrem sozinhos (e não deiscentes, que se abrem sozinhos).

**Item C: falso.** O alimento menos consumido na Região Centro-Oeste é o milho, que se trata de uma angiosperma (que é fanerógama, com estruturas reprodutoras evidentes, no caso, as flores) monocotiledônea (e não dicotiledônea) com fruto tipo cariopse ou grão.

**Item D: falso.** Angiospermas com frutos secos deiscentes, dentre as plantas analisadas, correspondem ao feijão, e a Região Norte não é a que menos come feijão, e sim a Região Sul.

**Item E: verdadeiro.** Caules subterrâneos, dentre as plantas analisadas, correspondem à batata-inglesa (que é dicotiledônea), e a Região Sul é a que mais consome batata-inglesa.

#### Questão 25: B

**Comentário:** Plantas que se desenvolvem sobre outras plantas podem ser:

- Plantas trepadeiras, com caules volúveis (que se enrolam no suporte), como ocorre com feijão, ou sarmentosos ou escandentes (com gavinhas, folhas modificadas que se enrolam no suporte, ou raízes grampiformes, curtas e grossas e que se fixam no suporte), como ocorre com chuchu e maracujá.

- Plantas epífitas são aquelas que se desenvolvem sobre outras plantas, mas não são parasitas, não removendo seiva do suporte e apenas se desenvolvendo sobre outras para ficar mais próximas do sol e otimizar a fotossíntese, como ocorre com orquídeas e bromélias, que muitas vezes possuem velame, uma modificação da superfície de raízes, de modo que ficam esponjosas para reter a água da chuva.

- Plantas parasitas possuem haustórios, que são raízes sugadoras em plantas parasitas, removendo seiva bruta do xilema em plantas hemiparasitas como a erva-de-passarinho e seiva elaborada do floema em planta holoparasitas como o cipó-chumbo.

Assim, analisando cada item:

**Item I: falso.** Bulbos, tubérculos e rizomas são caules subterrâneos, enquanto que plantas que se desenvolvem sobre outras plantas possuem caules aéreos.

**Item II: verdadeiro.** Plantas que se desenvolvem sobre outras plantas podem apresentar adaptações morfológicas como haustórios nas raízes e escamas (pelos em escudo para recolher água da chuva) nas folhas.

**Item III: falso.** Mamíferos como capivaras e graxains (tipo de raposa) são terrícolas, e não auxiliam na dispersão de plantas que se desenvolvem sobre outras plantas em grandes alturas, que são dispersas por aves, mamíferos voadores como morcegos e vento, principalmente.