

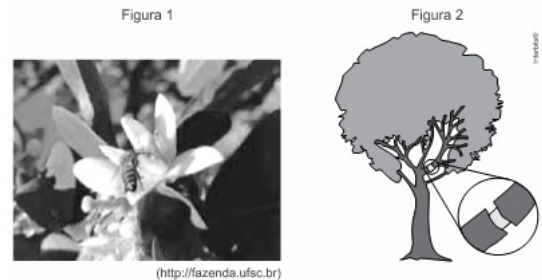


HISTOLOGIA VEGETAL

1. (UFJF 2017) Em 1675, o biólogo italiano Marcello Malpighi (1628-1694) realizou uma experiência básica e fundamental para que ocorresse uma elucidação posterior sobre o fluxo de seivas bruta e elaborada nas plantas vasculares. Nos três casos abaixo desconsidere proliferação de doenças e/ou ataque de pragas e responda:

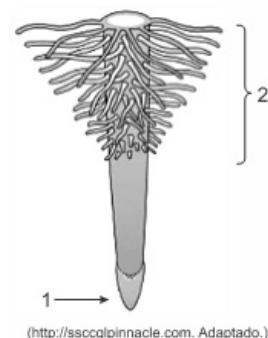
- a. Caso ocorra uma retirada de casca em torno de todo o tronco principal de uma arbórea na altura do peito (cerca de 1,5 metros do solo), processo denominado anelamento, o que acontece em termos de condução de seivas e manutenção da vida desta planta?
- b. Caso, nessa mesma árvore, esse anelamento ocorra apenas em um ramo lateral e não no tronco principal, responda às mesmas questões.
- c. Caso estipulemos um anelamento de 3cm de profundidade à altura do peito em um estipe (caule de palmeira) com 20 cm de diâmetro, responda às mesmas questões.

2. (UNISA MEDICINA 2016) A figura 1 mostra uma abelha na flor de uma laranjeira e a figura 2 indica o local em que foi removido um anel completo de um ramo (cintamento ou anel de Malpighi) dessa planta.



- a. Cite o nome do processo realizado pela abelha que garante a reprodução da planta. Que benefício a abelha obtém ao realizar tal processo?
- b. Considere que a laranjeira possua todos os ramos repletos de flores e que o cintamento tenha sido feito no local apontado pela figura 2. Qual será o tamanho dos frutos formados acima do cintamento em comparação ao tamanho dos frutos dos demais ramos? Justifique sua resposta.

3. (FMJ 2016) A figura ilustra algumas das principais partes da raiz de uma planta eudicotiledônea.





a. Indique as funções das estruturas apontadas pelos números 1 e 2, respectivamente.

b. No interior da raiz existe a endoderme, formada por células bem unidas entre si e dotadas de reforços impermeáveis, chamadas estrias de Caspary. Explique a vantagem desses reforços impermeáveis que auxiliam na principal função da raiz.

4. (UNINOVE MEDICINA 2016) A árvore bordo (Acer sp.) é famosa no Canadá por fornecer o xarope de bordo, muito açucarado e largamente consumido com waffles e panquecas. Esta árvore passa por um inverno rigoroso e no início da primavera, através do tecido vascular morto, conduz a matéria acumulada nas raízes, que forma novas folhas e flores. A extração da seiva desta árvore é feita neste período. São necessários de 30L a 45L desta seiva para a produção de 1L de xarope de bordo puro.

a. Qual é o tecido vascular responsável pela condução desta seiva? Dê o nome do meristema secundário que gera este tecido vascular.

b. O que ocorre com as folhas da árvore bordo no outono que a permite suportar o inverno rigoroso? Explique por que a retirada intensa da seiva citada acima pode levar a planta à morte.

5. (FAC. SANTA MARCELINA - Medicina 2016) A figura mostra o fenômeno da gutação na folha de uma planta de pequeno porte.



(www.todabiologia.com)

Na gutação, a planta elimina água na forma líquida pelos hidatódios, diferentemente do vapor d'água eliminado pela transpiração nos estômatos.

a. Considere que haja farta disponibilidade hídrica do solo. A gutação irá ocorrer sob condições de baixa ou de alta umidade relativa do ar? A transpiração será maior sob condições de baixa ou de alta umidade relativa do ar?

b. Explique o mecanismo fisiológico que leva ao processo de gutação.

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



a. Cite e caracterize os tipos de tecidos que promovem a sustentação e a flexibilidade dos ramos e caules.

b. Como se dão o surgimento e o crescimento do novo ramo em plantas danificadas pelo vento?

7. (UEM 2016) Embora todas as células de um embrião sejam derivadas de uma célula inicial, durante o desenvolvimento dos animais e dos vegetais aparecem diferenças entre as células quanto à forma, à função e ao comportamento bioquímico. Essas diferenças levam as células à especialização de determinadas funções. Assim, os diferentes tecidos se formam pela diferenciação celular. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

01. O súber é um tecido protetor existente nas raízes e no tronco, resultado da atividade do felogênio.

02. O colênquima é constituído de células mortas com paredes espessas lignificadas. Sua função é formar o floema.

04. Um tecido epitelial animal pode ser glandular e de revestimento.

08. O tecido ósseo tem por função a sustentação de órgãos e durante a vida embrionária forma um modelo de esqueleto.

16. Os linfócitos são células especializadas em impedir trombozes, desfazendo coágulos.

8. (UEM 2015) Em uma aula de botânica, o professor fez algumas afirmações,

relacionadas abaixo. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. No corpo vegetal, os primeiros tecidos a passarem pelo processo de diferenciação celular são o xilema primário e floema primário.

02. O crescimento secundário de uma raiz de dicotiledônea é resultante da atividade dos tecidos meristemáticos, câmbio vascular e felogênio.

04. Colênquima e esclerênquima são tecidos que apresentam células com paredes espessas, sendo que o esclerênquima é constituído por células mortas.

08. As monocotiledôneas e as dicotiledôneas que não crescem em espessura apresentam um arranjo de tecidos conhecido como estrutura secundária.

16. Parênquima é um tecido abundante no corpo vegetal constituído por células vivas com parede celular relativamente fina e que realizam funções como fotossíntese e reserva.

9. (UEPG2015) As células que compõem o corpo das plantas vasculares são bem diferenciadas entre si. Células semelhantes reúnem-se formando tecidos, especializados na realização de funções específicas. Os tecidos organizam-se em três sistemas fundamentais: dérmico, vascular e de preenchimento. Com relação à estrutura, organização e função desses tecidos, assinale o que for correto.

01. O parênquima amilífero é organizado por um conjunto de células especializadas na flutuação de plantas aquáticas.

02. O sistema vascular compõe-se dos tecidos condutores – xilema e floema – e sua função primária é distribuir substâncias pelo corpo.



04. O sistema de preenchimento é formado pelos tecidos que ocupam os espaços internos da planta e que são chamados genericamente de parênquimas.

08. O sistema dérmico forma a camada mais externa do corpo das plantas vasculares, recobrendo as raízes, o caule e as folhas.

10. (UFJF 2015) A espécie *Euterpe oleracea* (açazeiro) possui aproveitamento econômico de praticamente todos os seus órgãos. Da região apical do caule, extrai-se o palmito, muito utilizado em pratos da culinária nacional. Das fibras encontradas nas folhas, são confeccionadas várias peças de artesanato. Do fruto, além do valor nutricional como alimento energético, destaca-se também a importância para a indústria cosmética, devido à presença de pigmentos antioxidantes (antocianinas). Considerando os aspectos citológicos e histológicos do caule, folhas e frutos do açai, analise as questões abaixo e responda:

a. O palmito do açai é obtido da parte mais jovem do caule, próximo da região onde ocorre a divisão das células do meristema apical. Os tecidos de revestimento e de preenchimento encontrados no palmito são formados a partir de quais meristemas primários?

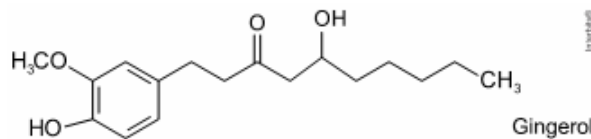
b. As fibras da folha do açazeiro compõem os tecidos colênquima e esclerênquima, responsáveis pela sustentação desse órgão. Apresente duas diferenças estruturais entre as células do colênquima e do esclerênquima.

c. A antocianina, pigmento responsável pela corroxada células parenquimáticas da polpa do açai, é armazenada dentro do vacúolo. Além do armazenamento

de pigmentos, cite uma outra função atribuída ao vacúolo da célula vegetal.

11. (UEM 2016) O gengibre é uma raiz tuberosa nativa da Ásia, utilizada tanto na culinária quanto na medicina. As propriedades terapêuticas se devem à ação conjunta de várias substâncias, inclusive termogênicas, como o gingerol, auxiliando na digestão de alimentos gordurosos, combatendo o mau hálito, cólicas menstruais, ressaca, aliviando dores decorrentes de artrite, infecções do trato respiratório, tosse e bronquite. É bastante empregado na formulação de chás e xaropes por causa de sua ação anti-inflamatória e antibiótica. A raiz é composta ainda por vitamina B12 e sais minerais como potássio, magnésio e cobre.

Com base no texto acima e nos conhecimentos de Biologia e Química, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



01. Raízes tuberosas, além de efetuarem a absorção de nutrientes e fixarem o vegetal ao substrato, também são armazenadoras de reservas.

02. As células parenquimáticas encontradas nas raízes têm paredes finas, constituídas basicamente por celulose, um polissacarídeo estrutural.

04. O potássio e o magnésio presentes na raiz do gengibre são importantes



vitaminas lipossolúveis que atuam na coagulação do sangue.

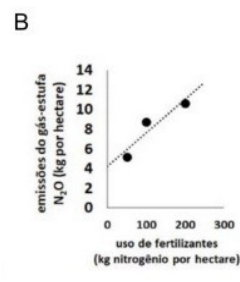
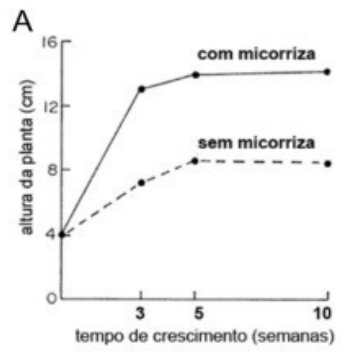
08. O gengibre contém substâncias termogênicas, as quais têm a capacidade de aumentar a temperatura corporal, acelerando o metabolismo e aumentando a queima de gordura.

16. O gingerol, óleo presente no gengibre, apresenta caráter ácido, evidenciado por seu sabor picante.

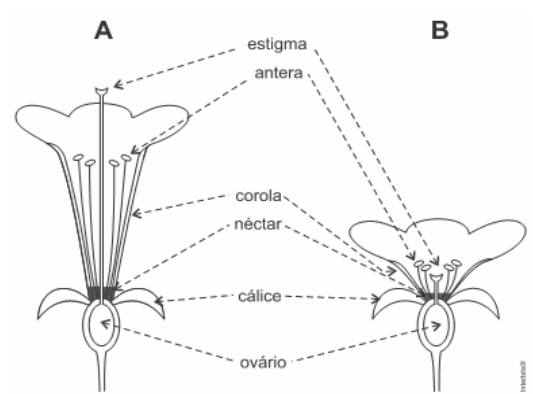
12. Plantas são capazes de absorver nutrientes do solo pelas raízes. Em muitas espécies vegetais, as raízes são infectadas por fungos, estabelecendo uma interação entre organismos denominada micorriza.

a. Os efeitos das micorrizas sobre o crescimento vegetal podem ser avaliados da figura A. Utilizando os dados fornecidos na figura, explique as consequências da micorriza para a planta. Que tipo de interação ecológica caracteriza a micorriza? Justifique, informando em sua resposta se a interação é positiva, negativa ou neutra para cada organismo envolvido.

b. O Brasil é um dos países que mais consomem fertilizantes sintéticos no mundo. Com base nas figuras A, B e C, explique por que a bioinoculação de fungos no solo pode ser uma alternativa ao uso de fertilizantes. Indique em sua explicação ao menos um efeito para as plantas e um efeito para o ambiente.



13. (FUVEST 2019) Os esquemas mostram cortes longitudinais de flores de duas espécies diferentes (A e B).



Baseado nos elementos listados na figura, responda ao que se pede.

a. O que ocorre com o ovário após a fecundação da flor?

b. Considerando-se que a autofecundação seja possível nas duas espécies, em qual delas este mecanismo de fecundação é favorecido? Justifique.



c. Dada a morfologia da flor da espécie A, cite um animal nectarívoro (que se alimenta de néctar) que poderia polinizá-la. Justifique sua resposta levando em conta uma adaptação desse animal relacionada à capacidade de polinização dessa flor.

14. Oxilema é o tecido vascular responsável pelo transporte de água e solutos na planta. Trata-se de tecido complexo e, como tal, apresenta vários tipos celulares em sua composição. Destacam-se os elementos traqueais (traqueídes e elementos de vaso), que são os responsáveis, de fato, pelo transporte no xilema. No corpo primário da planta, chama a atenção o fato de que os elementos traqueais têm a parede secundária lignificada, depositada em padrões diversos, como pode ser visto na figura que se segue.

FAHN, A. Plant anatomy. 4 ed. Oxford: Pergamon Press, 1990 (adaptado).

Os elementos traqueais ilustrados em A, B e C são típicos do protoxilema. Os ilustrados em D e E são característicos do metaxilema.

A partir dessas informações e sabendo que todos os elementos traqueais representados na figura acima estão em uma mesma escala, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a. Considerando a formação dos elementos traqueais, explique por que os de protoxilema e os de metaxilema são diferentes estruturalmente, embora ambos façam parte do corpo primário da planta.
- b. Explique a localização topográfica do protoxilema e do metaxilema no caule de uma planta arbórea hipotética.
- c. Responda qual é o possível significado evolutivo da especialização entre protoxilema e metaxilema no xilema primário. Compare, em sua resposta, os aspectos funcionais dos dois tipos celulares do xilema.

ANOTAÇÕES



GABARITO

1. a) Na região acima do corte, ocorrerá a remoção do tecido condutor floema (mais periférico), responsável pela condução de seiva elaborada (matéria orgânica), acumulando-se acima do corte. Assim, as raízes deixam de receber essa seiva e começam a morrer que, sem transporte de água e sais minerais, causa a morte da planta.

b) Caso o corte ocorra em um ramo lateral, a seiva elaborada não passará para as outras regiões da planta, acumulando-se no ramo, folhas e frutos, que ficarão maiores e mais adocicados, sem alteração no restante da planta, pois não haverá modificações nos outros ramos.

c) Não haverá problemas com a condução de seivas (elaborada e bruta), pois os dois tecidos condutores estão dispersos por todo o caule, sem organização, por ser uma monocotiledônea. Assim, a palmeira continuará viva.

2. a) Processo de polinização. As abelhas se alimentam do néctar das flores e acabam transportando pólen de uma flor para outra, contribuindo para a reprodução das plantas. Assim, com maior polinização, mais reprodução, mais plantas com flores para alimentação das abelhas e manutenção de suas populações.

b) Com o cintamento, há a retirada do vaso condutor de seiva elaborada, o floema. A tendência inicial é o que os frutos fiquem maiores, pois haverá acúmulo de matéria orgânica na região superior ao corte. Caso sejam feitos vários corte no caule e outros ramos a planta morrerá, devido à deficiência de matéria orgânica por todo vegetal.

3. a) O número 1 protege contra o atrito a região de multiplicação celular (meristema subapical).

O número 2 aumenta a superfície de absorção de água e sais (nutrientes).

b) Esses reforços impedem que qualquer substância (inclusive a água) passe entre as células (as substâncias devem atravessar o protoplasma das células da endoderme), possibilitando à planta um controle no fluxo de substâncias (água e solutos) e composição da seiva.

4. a) O tecido que conduz esta seiva é o xilema. O meristema secundário que o origina é o câmbio vascular.

b) As folhas da árvore bordo tendem a mudar de cor e a cair, pois sofrem o processo de senescência, no outono, diminuindo os processos metabólicos de fotossíntese, juntamente com a seca fisiológica, que diminui a absorção de água pelas raízes, para diminuição na produção de energia pela planta em temperaturas muito baixas. A retirada da seiva bruta, conduzida pelo xilema, diminui o transporte de água e nutrientes do solo até as folhas, diminuindo ou cessando a fotossíntese e, conseqüentemente, causando a morte da planta.

5. a) Quando há farta disponibilidade hídrica do solo, a gutação ocorre quando há alta umidade relativa do ar. A transpiração ocorre quando há baixa umidade relativa do ar.

b) A gutação ocorre quando há alta pressão da seiva bruta da raiz, baixa temperatura na atmosfera, alta umidade relativa do ar e ventilação ausente. Na impossibilidade de transpirar, o vegetal que possui hidatódios nas folhas, perde água no estado líquido.

6. a) Os tecidos relacionados com a sustentação mecânica das plantas são esclerênquima, colênquima e xilema (lenho). A flexibilidade dos ramos é determinada pelo colênquima.

Características:

- Esclerênquima: tecido formado por células mortas, alongadas ou poliédricas, cujas paredes são impregnadas por lignina.

- Colênquima: tecido formado por células vivas, poliédricas, cujas paredes são espessadas por celulose.

- Xilema: tecido formado por células mortas, tubulares apresentando diversos tipos de reforços constituídos por lignina. Sua principal função é o transporte da seiva mineral (bruta), além de atuar na sustentação mecânica dos vegetais vasculares (traqueófitos).



b) Os ramos novos crescem a partir do desenvolvimento das gemas laterais do caule. A queda de um galho causa a redução concentração da auxina (AIA) na região onde as gemas laterais estão dormentes. A redução na concentração AIA faz com que as gemas entrem em atividade e produzam novos ramos em substituição aos que foram perdidos.

7.01 + 04 = 05.

[02] Incorreto: O colênquima é um tecido vegetal de sustentação formado por células vivas com paredes reforçadas com celulose.

[08] Incorreto: O tecido ósseo é formado embrionariamente por um processo endocondral, a partir de um molde de cartilagem ou intramembranoso, a partir de células mesenquimais do tecido conjuntivo do embrião. O primeiro tipo forma os ossos longos e irregulares e o segundo, os chatos, como os ossos do crânio.

[16] Incorreto: Os linfócitos reconhecem antígenos, produzem anticorpos e destroem células infectadas e tumorais.

8. 02 + 04 + 16 = 22.

[01] Falso: No corpo vegetal, os primeiros tecidos a passarem pelo processo de diferenciação celular, são as células meristemáticas primordiais que formarão, durante o crescimento da planta, os tecidos parenquimáticos.

[08] Falso: As angiospermas que não crescem em espessura não apresentam um arranjo de tecidos conhecido como estrutura secundária, por não apresentarem os meristemas secundários conhecidos por felogênio e câmbio.

9. 02 + 04 + 08 = 14.

[01] Falsa: O parênquima amilífero é organizado por um conjunto de células especializadas no armazenamento do polissacarídeo amido. Ocorre em raízes, caules e sementes.

10. a) O tecido de revestimento é formado a partir da protoderme e o tecido de preenchimento é formado a partir do meristema fundamental.

b) Células do colênquima são vivas e possuem parede celular impregnada por celulose. Células

do esclerênquima são mortas e possuem a parede celular impregnada por lignina.

c) O vacúolo regula a entrada e saída de água das células vegetais OU está envolvido no controle osmótico OU armazena água e nutrientes (vitaminas, proteínas, sais minerais, açúcares, ácidos orgânicos) OU armazena toxinas.

11. 01 + 02 + 08 = 11.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

[04] Incorreta. O potássio e o magnésio estão presentes na raiz do gengibre na forma de cátions.

[08] Correta. Hormônios secretados pela tireoide são substâncias termogênicas, ou seja, causam termogênese (geração de calor) e conseqüentemente a temperatura corporal permanece em equilíbrio.

[16] Incorreta. O caráter ácido (fraco) do gingerol está associado à presença do grupo fenol em sua estrutura.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

[01] Correta. Raízes tuberosas atuam como órgãos armazenadores de reservas para a planta e servem, em muitos casos, para a alimentação humana, além de absorverem nutrientes e fixarem o vegetal no solo.

[02] Correta. As células parenquimáticas possuem parede muito fina, formada por celulose, um carboidrato estrutural (polissacarídeo) vegetal.

12. a) As micorrizas são associações mutualísticas entre fungos e raízes de plantas, mutualismo é um tipo de relação ecológica obrigatória em que ambos envolvidos se beneficiam. Essa interação é positiva para a planta, já que ela obtém nutrientes a partir dos fungos, o que propicia um crescimento saudável para o vegetal. Observando o gráfico, é possível identificar que a planta com a micorriza apresentou maior altura.

b) A introdução de fungos no solo pode ser uma alternativa para o uso de fertilizantes, uma vez que os fungos conseguem degradar diversos nutrientes presentes no solo e os disponibilizam para as plantas, dessa forma, o vegetal consegue obter a nutrição que precisa para o seu desenvolvimento.

Para o ambiente, a introdução dos fungos e a



consequente redução no uso de fertilizantes artificiais possibilita que haja menos problemas ambientais, como por exemplo, uma redução da contaminação da água por compostos nitrogenados.

13. a) Após a fecundação da flor, o ovário se desenvolve originando o fruto.

b) Flor B. Nessa flor, os estames são maiores que o pistilo, facilitando a queda dos grãos de pólen sobre o estigma do gineceu.

c) A flor A poderia ser polinizada por pássaros, tal qual o beija-flor. Esses animais apresentam um bico comprido que é capaz de coletar o néctar em flores tubulares. Dessa forma, os grãos de pólen aderidos às suas penas são transportados para outras flores.

14. a) Apesar da mesma origem meristemática, o protoxilema e metaxilema diferenciam-se em relação ao grau de deposição de lignina.

b) Protoxilema e metaxilema são encontrados lado a lado nas regiões primárias de quaisquer caules, não apenas de espécies arbóreas. Numa secção transversal da estrutura primária do caule, o protoxilema é mais interno e encontrado justaposto ao metaxilema.

c) O significado evolutivo é a divisão de trabalho. A diferença funcional entre esses elementos reside na eficiência em relação ao transporte de materiais e em sua capacidade de alongamento. Elementos de protoxilema possuem menor eficiência de transporte e maior capacidade de alongamento em relação aos elementos de metaxilema.

ANOTAÇÕES
