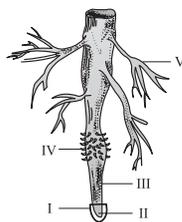
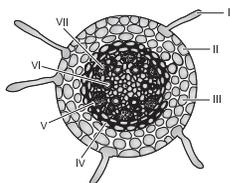


Exercícios Complementares no Portal Objetivo BIO2M204 e BIO2M205

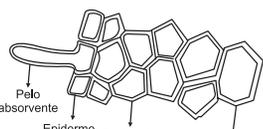
1 A figura ao lado representa a morfologia de uma raiz. Indique o nome das estruturas apontadas pelas setas de I a V.



2 A figura ao lado mostra, de maneira simplificada, os tecidos que constituem a raiz. Dê o nome das estruturas indicadas pelas setas de I a VII.



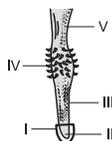
3 A figura ao lado representa, esquematicamente, um segmento de raiz de uma planta superior.



As células estão representadas apenas pelas suas paredes celulósicas. Analisando-a, aponte os dois caminhos que a água faz desde que penetra na raiz até atingir o interior do xilema.

4 O que se entende por absorção contra gradiente de concentração? Dê um exemplo desse fenômeno nos vegetais.

1 A figura ao lado representa o esquema de uma raiz. As regiões de multiplicação, distensão celular e maturação estão representadas, respectivamente, por:



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

2 A absorção da água pelas raízes se dá

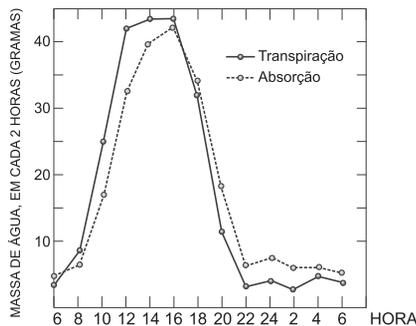
- a) por osmose na zona lisa.
- b) por transporte ativo na zona lisa.
- c) por osmose na zona pilosa.
- d) por transporte ativo na zona pilosa.
- e) por osmose na região da coifa.

3 Os agricultores adubam a terra com a finalidade de fornecer às plantas

- a) proteção contra ataque de insetos-praga.
- b) oxigênio necessário à respiração.
- c) gás carbônico necessário à fotossíntese.
- d) moléculas orgânicas necessárias à síntese de alimentos.
- e) elementos químicos necessários ao seu desenvolvimento.

5 Como podemos saber se um determinado elemento químico, como, por exemplo, o nitrogênio, é essencial para o crescimento de uma planta de feijão? Explique.

6 (MODELO ENEM) – O gráfico mostra a transposição e a absorção de uma planta ao longo de 24 horas.



A análise do gráfico permite concluir que

- a) quando a transpiração é mais intensa, a subida da seiva bruta é mais rápida.
- b) quando a transpiração é mais intensa, os estômatos encontram-se totalmente fechados.
- c) das 22 às 6 horas, o lenho, sob tensão, deverá ficar esticado como se fosse um elástico, reduzindo o diâmetro do caule.
- d) não existe qualquer relação entre transpiração e absorção, e um processo nada tem a ver com o outro.

e) das 12 às 16 horas, quando se observa maior transpiração, é pequena a força de tensão e coesão das moléculas de água no interior dos vasos lenhosos.

7 (MODELO ENEM) – Analise a frase abaixo:

“Levitt (1947) calculou que toda a energia disponível proveniente da respiração em células da raiz de beterraba seria insuficiente para manter um gradiente de potencial de água maior que aproximadamente 1000K Pa. Hoje, de maneira geral, aceita-se que é improvável que haja qualquer transporte de água significativamente ativo para dentro dos vacúolos de células parenquimáticas”.

Diante disto pode-se dizer que

- a) a absorção de água pelas raízes ocorre por transporte ativo.
- b) a entrada de água nos vacúolos celulares se faz com gasto de energia proveniente da respiração.
- c) é bem provável que a penetração de água ocorra por transporte passivo.
- d) a entrada de água, para o interior dos vacúolos das células parenquimáticas, depende da existência de um meio externo hipertônico.
- e) sabe-se, atualmente, que o movimento de água pode ser ativo ou passivo sempre com gasto de ATP.

4 A absorção de nutrientes minerais pelos sistemas radiculares dos vegetais se dá principalmente por

- a) osmose.
- b) simples difusão.
- c) transporte passivo.
- d) transporte ativo.
- e) diálise.

5 A falta de oxigênio aos sistemas radiculares dos vegetais influi diretamente na(o)

- a) movimento de água por osmose.
- b) absorção ativa de nutrientes minerais.
- c) transporte de seiva bruta pelo xilema.
- d) absorção de dióxido de carbono.
- e) transporte de seiva elaborada.

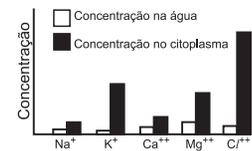
6 (MODELO ENEM) – Entre os vários efeitos destrutivos da temperatura do solo, durante a queima da cana-de-açúcar, temos

- a) a incorporação do carbono em compostos orgânicos que são produzidos em altas temperaturas.
- b) a perda de nitrogênio, em virtude de sua incorporação em compostos insolúveis formados durante a produção de cinzas.
- c) o aumento da taxa respiratória dos micro-organismos de solo.

d) a destruição de parte dos micro-organismos de solo, importantes nos processos de degradação da matéria orgânica.

e) a manutenção do sistema radicular e perda da parte aérea da vegetação local.

7 (MODELO ENEM) – O gráfico a seguir mostra as concentrações relativas de alguns íons no citoplasma da alga verde *Nitella* e na água circundante. A partir dos conhecimentos sobre permeabilidade da membrana celular, qual a melhor interpretação para os dados mostrados no gráfico?



- a) os íons difundem-se espontaneamente através da membrana.
- b) a diferença de concentração iônica se deve à osmose.
- c) a diferença de concentração se deve à pinocitose.
- d) a carga elétrica atrai os íons para dentro da célula.
- e) ocorre transporte ativo dos íons através da membrana.

1 O mecanismo pelo qual os vegetais, em certas condições ambientais, eliminam água no estado líquido é conhecido por

- a) transpiração.
- b) gutação.
- c) condução.
- d) exsudação.
- e) excreção.

2 A eliminação de água no estado líquido ocorre através dos(das)

- a) estômatos.
- b) lenticelas.
- c) pneumatódios.
- d) hidatódios.
- e) pneumatóforos.

3 Considere as seguintes condições ambientais:

- I. Ar saturado com vapor de água.
- II. Alta ventilação.
- III. Temperatura alta.

Favorece(m) o aparecimento da gutação nos vegetais:

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

4 A figura abaixo representa uma função fisiológica dos vegetais. As gotículas de água que aparecem no ápice da folha são resultado da



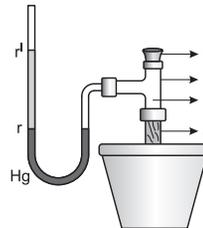
- a) transpiração.
- b) formação de orvalho.
- c) condensação do vapor de água.
- d) gutação.
- e) excreção nitrogenada.

5 Quando, na primavera, poda-se uma planta, aparecem, nas regiões do corte, gotículas incolores de seiva. A causa deste fenômeno é

- a) o fechamento dos vasos.
- b) a cicatrização do floema.
- c) a pressão da raiz.
- d) a estado de tensão da seiva.
- e) a ausência de folhas.

6 (MODELO ENEM) – Considere a experiência abaixo:

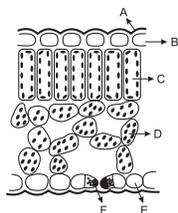
Um caule de uma planta foi cortado rente ao solo. Logo a seguir, colocou-se um tubo de vidro (I), firmemente ligado ao caule. Ligou-se a ele um tubo de vidro recurvado em U, contendo mercúrio (Hg). Fechou-se o tubo de vidro com uma rolha K, depois de convenientemente



preenchido com água. Depois de algumas horas, observou-se a elevação do nível do mercúrio, que passou de r para r'. Esta experiência foi utilizada para demonstrar

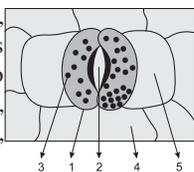
- a) o transporte da seiva mineral em estado de tensão.
- b) o transporte da seiva orgânica dos órgãos produtores para os consumidores.
- c) a pressão radicular desenvolvida em decorrência do transporte ativo de sais.
- d) o fenômeno da gutação ou sudação.
- e) o transporte de água por osmose através do xilema.

1 A figura ao lado representa o corte transversal de uma folha.

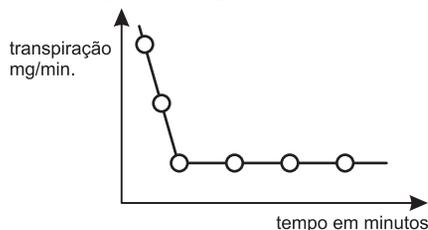


Qual o nome das estruturas indicadas de A a F?

2 Na figura ao lado, podemos afirmar que as estruturas do estômato indicadas pelas setas 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem, respectivamente, a:



3 Uma folha foi retirada de um vegetal a fim de se medir a perda de água por transpiração, e foram encontrados os seguintes valores, expressos no gráfico a seguir:



Pode-se deduzir que

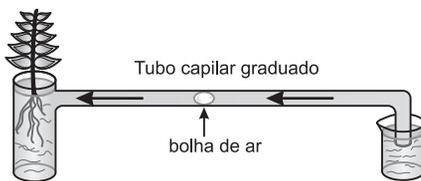
- a) só ocorreu transpiração estomática.
- b) a transpiração estomática foi sempre superior à cuticular.
- c) só ocorreu transpiração cuticular.

d) a transpiração estomática foi superior à cuticular inicialmente, dando-se o inverso no final.  
e) durante todo o tempo ocorreu transpiração estomática.

4 No mecanismo da transpiração, a saída do vapor-d'água através do ostíolo ocorre através de

- a) difusão contra o gradiente de pressão de vapor.
- b) osmose seguindo o gradiente de concentração.
- c) difusão seguindo o gradiente de pressão de vapor.
- d) osmose contra o gradiente de concentração.
- e) transporte ativo com gasto de ATP.

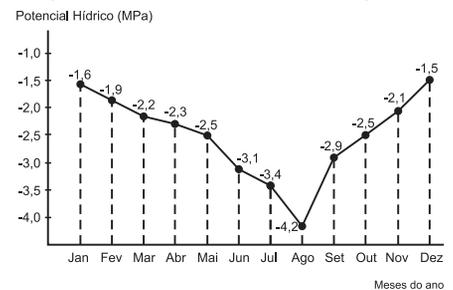
5 (MODELO ENEM) – Considere o aparelho representado na figura abaixo:



O deslocamento da bolha de ar permite medir, exclusivamente, a quantidade de água que, em determinado intervalo de tempo, a planta

- a) elimina na transpiração.
- b) absorve e a que elimina na transpiração.
- c) absorve e a que incorpora.
- d) incorpora.
- e) absorve.

6 (MODELO ENEM) – O potencial da água foliar reflete o estado da água na planta, representando uma medida indireta sobre a economia hídrica e a capacidade de absorção do sistema radicular. O gráfico a seguir apresenta o curso anual, com os valores médios mensais, do potencial hídrico foliar de plantas jovens de *Anadenanthera falcata* (angico), uma espécie presente no cerrado, caracterizado por uma estação seca, de maio a setembro, e uma estação chuvosa, de novembro a março.



Considerando essas informações, assinale a alternativa correta.

- a) O potencial hídrico foliar foi maior no mês de agosto.
- b) O gráfico indica maior quantidade de água na planta nos meses de abril a outubro.
- c) O gráfico permite concluir que as maiores absorções de água ocorreram nos meses de janeiro e dezembro.
- d) A média do potencial hídrico, levando-se em conta os meses de julho, agosto e setembro, foi menor que -3,9 MPa.
- e) Entre os meses de janeiro e agosto, ocorreu um aumento no potencial hídrico maior do que entre os meses de agosto a dezembro.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo BIO2M208 e BIO2M209

1 Qual a sequência de fatores que favorecem o aumento do grau de abertura dos estômatos de uma planta?

- a) Incidência de luz, produção de glicose, aumento da concentração das células-guarda.
- b) Incidência de luz, produção de glicose, diminuição da concentração das células-guarda.
- c) Incidência de luz, produção de amido, aumento da concentração das células-guarda.
- d) Incidência de luz, produção de amido, diminuição da concentração das células-guarda.
- e) Diminuição da temperatura, produção de glicose, baixa transpiração da planta.

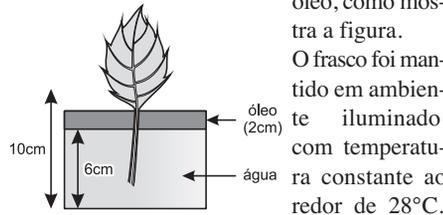
2 Quando, nas horas quentes de um dia de verão, há uma diminuição na taxa de fotossíntese de um vegetal, é provável que tenha ocorrido

- a) diminuição da pressão osmótica dos pelos absorventes.
- b) fechamento estomático.
- c) inativação das enzimas.
- d) intensa transpiração.
- e) ausência de gutação.

3 O movimento de abertura e fechamento dos ostíolos é consequência da

- a) variação da turgescência das células estomáticas.
- b) perda de água por sudação.
- c) eliminação de água por transpiração.
- d) fotossíntese das células estomáticas.
- e) respiração das células estomáticas.

4 Uma folha, recém-coletada de uma planta, foi colocada num frasco graduado com água e óleo, como mostra a figura.



O frasco foi mantido em ambiente iluminado, com temperatura constante ao redor de 28°C.

Após algum tempo, verificou-se uma diminuição do nível da água no frasco. Essa diminuição pode ser explicada pelos seguintes fenômenos:

- a) Fotossíntese e respiração.
- b) Absorção e transpiração.
- c) Gutação e transpiração.
- d) Absorção e gutação.
- e) Condução e gutação.

5 (MODELO ENEM) – Os estômatos constam de duas células epidérmicas modificadas, denominadas células-guarda, que mantêm um espaço entre si chamado ostíolo. A abertura ou fechamento do ostíolo depende da variação do turgor das células-guarda.

Segundo alguns autores, essas células, a) na presença da luz, consomem o gás CO<sub>2</sub>, tornando o citoplasma mais alcalino. Nesse ambiente, o amido converte-se em glicose, o que aumenta a concentração no vacúolo e permite que, por osmose, recebam água das

células vizinhas. Uma vez túrgidas, as células-guarda promovem a abertura dos ostíolos.

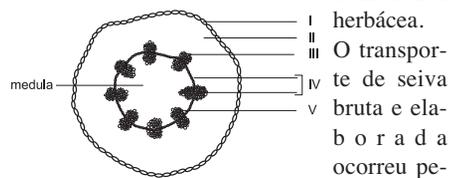
b) na presença da luz, realizam fotossíntese e produzem oxigênio. Esse gás torna o citoplasma mais alcalino, permitindo que a glicose se converta em amido, o que aumenta a concentração no vacúolo e permite que, por osmose, recebam água das células vizinhas. Uma vez túrgidas, as células-guarda promovem a abertura dos ostíolos.

c) na presença da luz, realizam fotossíntese e produzem oxigênio. Esse gás acidifica o citoplasma, permitindo que o amido se converta em glicose, o que diminui a concentração no vacúolo e permite que a água, por osmose, passe para as células vizinhas. Uma vez flácidas, as células-guarda promovem o fechamento dos ostíolos.

d) no escuro, produzem pela respiração o gás CO<sub>2</sub>, o qual acidifica o citoplasma e permite que a glicose se converta em amido. Este aumenta a concentração do vacúolo e permite que, por osmose, recebam água das células vizinhas. Uma vez túrgidas, as células-guarda promovem a abertura dos ostíolos.

e) no escuro, pela respiração produzem o gás CO<sub>2</sub>, o qual acidifica o citoplasma e permite que o amido se converta em glicose. Esta diminui a concentração do vacúolo e permite que a água, por osmose, passe para as células vizinhas. Uma vez flácidas, as células-guarda promovem o fechamento dos ostíolos.

1 A figura abaixo representa, esquematicamente, o corte transversal do caule de uma dicotiledônea herbácea.



O transporte de seiva bruta e elaborada ocorreu pelas estruturas apontadas, respectivamente, pelos algarismos:

- a) III e IV
- b) IV e V
- c) I e II
- d) III e V
- e) V e III

2 Quais as estruturas celulares constituintes do xilema?

3 Quais as duas importantes funções atribuídas ao xilema?

4 Considere o texto abaixo. “À medida que as folhas perdem água por transpiração, toda a coluna líquida dentro do vaso .....I..... é estirada e sobe. As células reti-

ram água e .....II..... dessa seiva .....III..... de acordo com suas necessidades.”

Ele estará correto se os espaços I, II e III forem preenchidos, respectivamente, por

- a) liberiano; substâncias orgânicas; bruta.
- b) liberiano; sais minerais; elaborada.
- c) liberiano; substâncias orgânicas; elaborada.
- d) lenhoso; substâncias orgânicas; bruta.
- e) lenhoso; sais minerais; bruta.

5 Segundo a teoria de sucção das folhas de Dixon, pode-se afirmar:

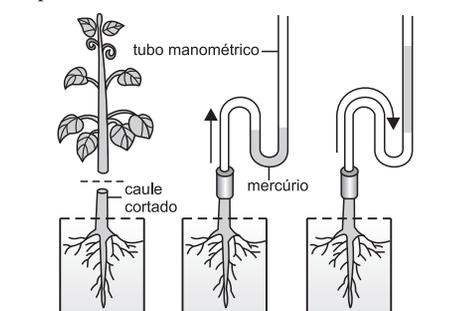
I. Quanto maior a transpiração foliar, tanto maior será a condução da seiva bruta pelos vasos xilemáticos.

II. O reforço de lignina dos vasos lenhosos impede o colapso desses vasos, quando a transpiração foliar é intensa.

III. A coluna de água mantém-se contínua no interior dos vasos lenhosos, graças à força de coesão das moléculas de água.

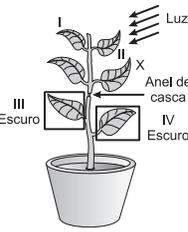
- Está(ão) correta(s)
- a) apenas I e II.
  - b) apenas I e III.
  - c) apenas II e III.
  - d) todas.
  - e) nenhuma.

6 (MODELO ENEM) – A figura indica um experimento realizado com uma planta, no qual corta-se o caule da mesma nas proximidades de sua raiz e adapta-se a ele um tubo de vidro recurvado contendo mercúrio. Com o passar do tempo, a coluna de mercúrio sobe pelo tubo até estacionar. Esta ascensão do mercúrio pode ser explicada.



- a) pela absorção de CO<sub>2</sub> durante a fotossíntese.
- b) pelo oxigênio liberado durante a fotossíntese.
- c) pelo transporte de seiva elaborada para a raiz.
- d) pela absorção de água e sais minerais pela raiz e transporte da seiva bruta.
- e) pelo fenômeno da gutação.

1 A figura abaixo representa a montagem de uma experiência. A folha X recebeu  $\text{CO}_2$  com carbono radioativo (carbono 14). Foi retirado um anel da casca do caule e as folhas I, II e X receberam luz normalmente. As folhas III e IV foram mantidas no escuro.



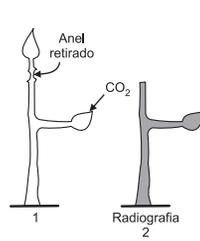
Após algum tempo, a radioatividade poderá ser detectada

- somente nas folhas I e II.
- somente na folha III.
- apenas nas raízes.
- somente nas folhas III e IV e nas raízes.
- nas folhas I, II, III e IV e nas raízes.

2 Uma planta é colocada em uma atmosfera contendo  $\text{CO}_2$  com carbono radioativo. Depois de algumas horas, o teste para carbono marcado dará resultados positivos

- na cutícula.
- no esclerênquima.
- no floema.
- no meristema.
- no xilema.

3 O esquema ilustra uma experiência na qual foi removido um anel da casca do caule de uma pequena planta e forneceu-se  $\text{CO}_2$  com carbono 14 às folhas do ramo abaixo do corte. Após algum tempo, a planta foi exposta a um filme de raio X que registrou uma imagem semelhante ao

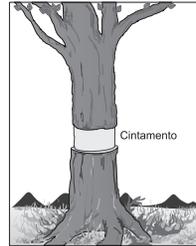


esquema 2. A experiência evidencia o transporte de materiais através de células do

- xilema.
- floema.
- xilema e do floema.
- parênquima medular.
- câmbio.

4 (MODELO ENEM) – O experimento

mostrado na ilustração a seguir, conhecido como cintamento ou anel de Malpighi, consiste na retirada de toda a casca do caule e uma pequena porção de sua parte interna até o câmbio vascular, em torno da base dele. Sobre este processo, a alternativa verdadeira é:



- Teremos o comprometimento dos vasos liberianos por estarem posicionados mais externamente no caule.
- Após alguns dias, observaremos a morte das raízes como consequência da interrupção do fornecimento de seiva bruta.
- Este cintamento compromete imediatamente os vasos lenhosos.
- Novos vasos liberianos são formados mais internamente no caule para compensar a obs-

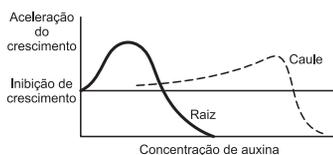
1 A formação das camadas de .....I..... e a consequente queda de folhas e frutos estão relacionadas com a diminuição da taxa de .....II..... nestes órgãos vegetais.

A frase ficará completa se I e II forem preenchidos com, respectivamente,

- distensão – auxina
- divisão – giberelina
- multiplicação – etileno
- abscisão – auxina
- abscisão – citocinina

2 Considere o gráfico abaixo que representa o comportamento de vários órgãos vegetais sob a ação de auxina.

Qual das seguintes afirmações é confirmada pelos dados?



- Raízes e caules respondem de forma diferente a diferentes tipos de auxinas.
- Raízes e caules produzem diferentes tipos de auxinas.
- O crescimento da raiz é inibido pelo crescimento do caule.

- Raízes não respondem às auxinas.
- Raízes e caules reagem de forma diferente ao tratamento com auxina.

3 Toda vez que se aplica .....I..... na base de uma estaca, ocorrem divisões do tipo .....II..... levando à formação de raízes adventícias. Este processo de reprodução é conhecido por estaquia. Completa-se a frase com:

	I	II
a)	Auxina	Mitose
b)	Giberelina	Meiose
c)	Etileno	Meiose
d)	Citocinina	Mitose
e)	Auxina	Meiose

4 Como podemos eliminar as ervas invasoras dicotiledôneas de uma plantação de gramíneas?

5 O que ocorre quando aplicamos auxinas na base de uma estaca?

6 O que se entende por dominância apical?

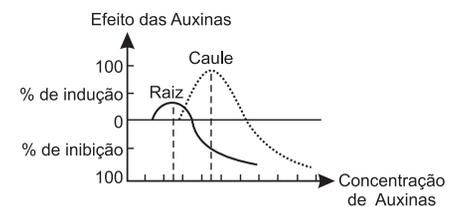
7 (MODELO ENEM) – O gráfico representa o efeito de diferentes concentrações de auxinas sobre o crescimento de raízes e caules.

trução causada nos vasos mais externos.

e) As folhas nunca serão prejudicadas pelo cintamento.

5 (MODELO ENEM) – Um cidadão, desejando retirar de seu quintal uma árvore cujas raízes ameaçavam a instalação de uma cisterna, realizou o seguinte processo: fez dois cortes paralelos, a uma distância de 10 cm entre si e em toda a periferia do caule, retirando deste um anel que consistia em casca e em uma pequena porção da parte interna do caule, até o câmbio vascular. A princípio, a árvore não mostrou alterações, pois as folhas não murcharam. No entanto, dias após, as raízes começaram a se atrofiar e o vegetal morreu. Qual das opções a seguir explica corretamente o ocorrido?

- Após o corte, as porções superiores do vegetal deixaram de receber água para a realização da fotossíntese, visto terem sido seccionados os vasos lenhosos.
- Em consequência do ferimento causado no caule da planta, houve perda letal de grande quantidade de seiva (bruta ou elaborada).
- As porções aéreas deixaram de receber substâncias orgânicas, visto terem sido seccionados tanto os vasos lenhosos quanto a epiderme.
- Tanto o xilema quanto o floema, que são tecidos condutores situados na periferia do caule foram seccionados.
- Com o corte foram seccionados os feixes liberianos, que são vasos condutores de seiva elaborada.

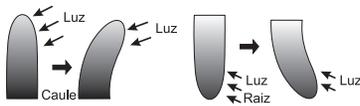


A partir das informações do gráfico pode-se admitir que

- a porcentagem de indução do crescimento de caules e raízes aumenta proporcionalmente ao aumento da concentração de auxinas.
- o crescimento das raízes demanda uma concentração maior de auxinas que a exigida para o crescimento dos caules.
- a concentração de auxinas necessária para induzir o crescimento das raízes é geralmente insuficiente para produzir efeitos sobre o crescimento dos caules.
- uma concentração de auxinas suficiente para induzir o crescimento das raízes pode ter um efeito inibidor sobre o crescimento dos caules.
- enquanto as raízes apresentam maior sensibilidade às auxinas, os caules apresentam os menores níveis de crescimento sob o estímulo destes hormônios.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo BIO2M212 e BIO2M213

1 Estas figuras representam as reações das plantas em resposta à luz unilateral.



- Caule e raiz apresentam, respectivamente,
- fotoperiodismo positivo e fotoperiodismo negativo.
  - fotonastia negativo e fotonastia positivo.
  - phototactismo positivo e fototactismo negativo.
  - fototropismo positivo e fototropismo negativo.
  - fototropismo negativo e fototropismo positivo.

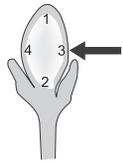
2 As figuras a seguir mostram as reações de plantas colocadas horizontalmente sobre o solo.



- Caule e raiz apresentam, respectivamente,
- fototropismo negativo e geotropismo positivo.
  - geotropismo negativo e fototropismo negativo.
  - geotropismo negativo e geotropismo positivo.
  - fototropismo positivo e fototropismo negativo.
  - fototactismo positivo e fototactismo negativo.

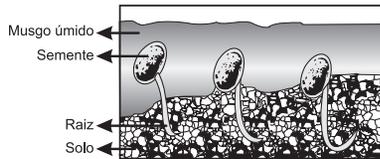
3 Abaixo está representado, esquematicamente, o ápice de um caule. A seta indica o ponto onde a luz incide. Em qual(is) das regiões numeradas de 1 a 4 haverá maior con-

centração de auxina?



- 4, provocando a curvatura na direção da fonte luminosa.
- 4, provocando a curvatura em direção oposta à fonte luminosa.
- 3, provocando o fototropismo positivo do caule.
- 3, provocando o fototropismo negativo do caule.
- 1 e 2, provocando o crescimento vertical do caule.

4 A experiência anterior nos permite concluir que



- as raízes apresentam geotropismo negativo.
- a água é um estímulo muito forte e pode fazer a raiz crescer na sua direção a despeito da força da gravidade.
- o geotropismo positivo é evidente nas raízes.
- a gravidade é o estímulo essencial para o crescimento das plantas.
- a gravidade da Terra não influencia o crescimento da raiz.

- O fotoperiodismo é um fenômeno observado em certas plantas e lhes permite
  - manter o equilíbrio entre as etapas química e fotoquímica da fotossíntese.
  - reduzir as perdas hídricas durante os períodos noturnos.
  - aumentar as aberturas dos estômatos.
  - iniciar o fenômeno da floração.
  - intensificar a fotossíntese.

- Observou-se que numa plantação de espinafres em estufa, se for realizada iluminação artificial no meio da noite, ocorre a floração. Podemos dizer que
  - é uma planta de dia curto.
  - é uma planta fotoblástica.
  - é uma planta de dia longo.
  - é uma planta indiferente.
  - não há relação.

- Plantas que se mostram alongadas, desprovidas de clorofilas e com folhas reduzidas provavelmente cresceram em
  - presença de luz.
  - ausência de luz.
  - excesso de adubação.
  - excesso de umidade.
  - deficit hormonal.

- Uma planta estiolada apresenta
  - 01) coloração amarelada.
  - 02) crescimento exagerado.
  - 04) folhas pouco desenvolvidas.
  - 08) ápice caulinar voltado para baixo.
  - 16) desenvolvimento normal.
 São corretas: \_\_\_\_\_

- (MODELO ENEM) – Certas plantas florescem na primavera, outras no verão, algumas no inverno e outono. Esse fato se deve a um fenômeno chamado fotoperiodismo. Sobre esse fenômeno, assinale a alternativa correta:
  - As plantas de dia longo só florescem quando são expostas a um fotoperíodo abaixo de um determinado fotoperíodo crítico.
  - Fotoperíodo é o tempo de exposição à luz, necessário para o florescimento de uma planta de dia curto.
  - Uma planta de dia curto, cujo período crítico é de 15 horas, só floresce se for submetida a um período no escuro acima de 9 horas.
  - As plantas de dia longo florescem no verão, porque essa é a estação do ano em que elas conseguem ficar expostas à luz por um período maior.
  - O florescimento é determinado pelo período no escuro, favorável e contínuo, a que uma planta é submetida.

5 (MODELO ENEM) – Todas as plantas, não apenas o girassol, curvam-se de acordo com o movimento do sol, em maior ou menor grau. Esse fenômeno é conhecido como heliotropismo. Não só os raios solares, mas qualquer tipo de luz que incida sobre as plantas, ativam um hormônio de crescimento chamado ácido indolil acético ou auxina (AIA), produzido principalmente pelas células meristemáticas do caule da raiz.

A auxina pode estimular ou inibir o crescimento dependendo da concentração e do órgão. Assim, baixas concentrações aceleram o crescimento de células radiculares e altas do caule. A auxina também influi na dormência das gemas laterais do caule e na permanência ou queda de folhas e frutos. Sobre o crescimento das plantas e ação das auxina pode-se dizer:

- O crescimento das raízes normais é diretamente proporcional à concentração de auxina.
- A retirada da gema apical permite que as gemas laterais saiam do estado de dormência e deem origem a ramos, mas nunca a flores e frutos.
- O aumento no teor de auxina nas folhas e frutos promove a abscisão desses órgãos.
- A curvatura do caule da planta ocorre porque o AIA flui do lado iluminado para o não iluminado, promovendo neste, um crescimento maior.
- A curvatura de uma raiz se dá na mesma direção de uma fonte luminosa unilateral.

- (MODELO ENEM) – Você pode observar que, na natureza, plantas diferentes florescem em meses diferentes. Existem aquelas que florescem em situação de dia longo (por exemplo, a cevada), outras florescem em condições de dia curto (por exemplo, o tabaco). A experiência de vida mostra-nos que uma planta de dia curto, submetida a uma situação de dia longo, não deve florir. No entanto, se essa mesma planta tiver uma de suas folhas exposta ao fotoperíodo indutor (dia curto), embora seja mantida em situação de dias longos, irá florir. Pode-se explicar o fenômeno admitindo-se que
  - a condição de dias longos não influi na floração.
  - a substância responsável pela floração foi sintetizada na folha que recebeu o estímulo fotoindutor e foi transportada para as gemas florais, aí induzindo a floração.
  - o fotoperíodo não influi no fenômeno.
  - o comprimento do dia não é fator que se deve considerar na floração.
  - para haver floração, basta que a fotossíntese seja intensa.

1 Para estimular o crescimento das folhas de hortaliças, os horticultores costumam pulverizar as plantas com um hormônio chamado popularmente de “hormônio foliar”. Este hormônio pertence ao grupo das

- a) citocininas.      b) auxinas naturais.  
c) auxinas sintéticas.      d) giberelinas.  
e) vitaminas.

2 Considere os seguintes fenômenos:

- I. Diminuição da resistência da parede celular.  
II. Plantas anãs e plantas gigantes.  
III. Curvatura de caules e raízes em resposta a estímulos externos.

As giberelinas agem

- a) apenas em I e II.      b) apenas em I e III.  
c) apenas em II e III.      d) em todas.  
e) em nenhuma.

3 Foi observado que a aplicação de um determinado hormônio em hortaliças evitava a senescência das folhas. O hormônio em questão é

- a) a giberelina.      b) a auxina.  
c) o etileno.      d) a citocinina.  
e) o fitocromo.

4 Para estimular a floração do abacaxi, podemos colocar a planta numa atmosfera rica em \_\_\_\_\_ ou aplicar \_\_\_\_\_ na coroa de folhas destas plantas. Completam os espaços da frase:

1 (MODELO ENEM) – Analise os quatro casos abaixo:

Caso 1: Algas do gênero *Chlamydomonas* são muito ágeis, fazendo movimentos muito rápidos, por meio da rotação de dois flagelos. Submetendo-se uma cultura dessas algas a um foco de luz intensa, elas se acumulam do lado oposto ao da incidência da luz, enquanto, a um foco de luz fraca, elas se aglomeram ao seu redor.

Caso 2: Ervas-de-passarinho, pertencentes à família das lorantáceas, germinam sobre a casca de outras plantas. A primeira raiz, orientada pela direção de incidência dos raios luminosos, dirige-se para o suporte, nele fixando-se e originando raízes sugadoras.

Caso 3: Há plantas cujas pétalas se abrem fazendo uma curvatura para a base da flor, quando são iluminadas. Variando a direção de incidência dos raios luminosos, a reação é sempre orientada para a base da flor. Outras plantas somente desabrocham à noite, fechando a corola quando iluminadas.

Caso 4: As folhas de *Mimosa pudica*, quando excitadas por toque, lesão, queimadura ou descarga elétrica, dobram imediatamente seus folíolos.

Estes casos exemplificam, respectivamente, a) tatismo, tropismo, nastismo, seismonastia.

- a) etileno – citocinina  
b) auxina – etileno  
c) etileno – auxina  
d) ácido abscísico – etileno  
e) giberelina – auxina

5 O fenômeno “nanismo” pode ocorrer em plantas em que não ocorre síntese de

- a) auxinas.      b) giberelinas.  
c) citocininas.      d) etileno.  
e) fitocromo.

6 O hormônio capaz de provocar o amadurecimento de frutos e a abscisão foliar é

- a) o fitocromo.      b) o etileno.  
c) a citocinina.      d) o ácido abscísico.  
e) a tiamina.

Complete as frases nas questões 7, 8 e 9.

7 As giberelinas são hormônios vegetais. Aceleram o crescimento de \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_. Induzem o crescimento de plantas geneticamente \_\_\_\_\_. Induzem a floração de plantas acaules com folhas dispostas em rosetas. Aceleram a germinação das \_\_\_\_\_.

8 O \_\_\_\_\_ é capaz de provocar o amadurecimento de frutos e a \_\_\_\_\_ das folhas.

- b) tropismo, tatismo, nastismo, seismonastia.  
c) seismonastia, tatismo, tropismo, nastismo.  
d) nastismo, tropismo, tatismo, seismonastia.  
e) tatismo, seismonastia, nastismo, tropismo.

2 As flores de algumas plantas se abrem durante o dia e fecham-se à noite. Esse movimento das pétalas provocado pela variação da temperatura denomina-se

- a) fototatismo.      b) tropismo.  
c) fototropismo.      d) tatismo.  
e) termonastia.

3 As gavinhas são utilizadas pelos vegetais para fixação. Sua formação ocorre em razão de um crescimento diferencial provocado pelo contato com um objeto sólido. Este fenômeno é denominado

- a) seismonastia.      b) tigmotropismo.  
c) seismonastismo.      d) nictinastismo.  
e) tigmotatismo.

4 Muitas leguminosas apresentam folhas compostas que fecham os seus folíolos ao entardecer e abrem-nos durante o amanhecer. Este é um caso típico de

- a) nastismo.      b) tatismo.      c) tropismo.  
d) trofismo.      e) gravismo.

5 Com um simples toque, os folíolos da planta *Mimosa pudica* se contraem. A esse fenô-

9 A \_\_\_\_\_ é um hormônio vegetal capaz de estimular as divisões celulares e evitar o envelhecimento das folhas.

10 (MODELO ENEM) – Os hormônios vegetais podem agir como inibidores ou aceleradores das divisões celulares. Assim o AIA produzido na gema apical do caule inibe a multiplicação celular das células que compõem as gemas laterais. Por outro lado, as citocininas sintetizadas nas raízes aceleram as mitoses das gemas laterais. As giberelinas quebram o estado de dormência dos embriões das sementes e o ácido abscísico induz a sua dormência e a queda de folhas. Quando um agricultor poda uma planta pode-se observar

- a) rápida eliminação das folhas remanescentes em consequência da produção do ácido abscísico.  
b) brotação de novos ramos porque as gemas laterais só recebem as citocininas produzidas pelas raízes.  
c) intensa produção de flores e frutos em consequência da ausência de AIA produzido na gema apical.  
d) quebra da dormência das gemas laterais uma vez que estas passam a produzir mais giberelinas e menos ácido abscísico.  
e) paralisação do crescimento vegetal devido ao desequilíbrio hormonal provocado pela poda.

meno, chamamos

- a) tatismo.      b) aerotatismo.  
c) seismonastismo.      d) quimiotatismo.  
e) nictinastismo.

6 Plantas colocadas no peitoril de uma janela voltam-se para a luz porque ocorreu

- a) geotropismo negativo.  
b) tigmotropismo.  
c) fototropismo positivo.  
d) quimiotatismo negativo.  
e) fototropismo negativo.

7 Os anteróides de uma alga deslocam-se para procurar a oosfera. Este é um caso típico de

- a) quimiotatismo positivo.  
b) quimiotatismo negativo.  
c) quimionastismo positivo.  
d) quimiotropismo positivo.  
e) quimiotropismo negativo.

8 O caule curva-se na direção de uma fonte luminosa enquanto os folíolos das leguminosas fecham-se durante a noite. Os dois fenômenos relatados são conhecidos, respectivamente por

- a) tropismo e nastismo.  
b) nastismo e tropismo.  
c) tropismo e tropismo.  
d) tatismo e nastismo.  
e) tropismo e tatismo

Exercícios Complementares no Portal Objetivo BIO2M216 e BIO2M217

1 O corpo dos animais é revestido pela epiderme. Qual é a diferença existente entre a epiderme dos invertebrados e a dos vertebrados?

2 A pele dos mamíferos é constituída por três camadas, cite-as indicando os tecidos que as constituem.

3 Que funções realiza o panículo adiposo encontrado em aves e mamíferos?

4 A queratinização das células do tegumento nos vertebrados tem por função

- a) originar, por invaginações da epiderme, os diferentes tipos de glândulas que lubrificam o organismo.
- b) proteger as células vivas subjacentes da epiderme contra a ação de agentes externos.
- c) estabelecer uma zona de recepção sensorial, controle e regulação dos estímulos internos do corpo.
- d) formar a derme, cuja missão principal é dar firmeza e flexibilidade à epiderme.

e) produzir depósitos de substâncias calcáreas, como os ossos chatos do crânio de muitos vertebrados e as escamas dos peixes teleósteos.

5 Consideradas as cinco classes de vertebrados, isto é, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, as duas últimas diferem das três primeiras quanto

- a) à reprodução.
- b) à temperatura corporal.
- c) à respiração.
- d) aos tipos de anexos embrionários.
- e) aos produtos de excreção.

6 A epiderme e a derme derivam, respectivamente, da

- a) endoderma e ectoderma.
- b) mesoderma e ectoderma.
- c) endoderma e mesoderma.
- d) ectoderma e mesoderma.
- e) ectoderma e endoderma.

7 Qual das estruturas abaixo é mais desenvolvida em animais homeotermos que habitam

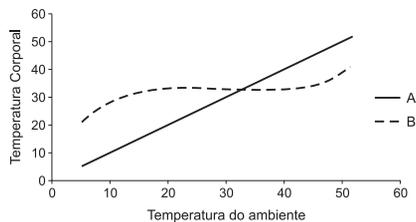
regiões muito frias?

- a) Pelos e penas.
- b) Placas córneas.
- c) Glândulas tegumentares.
- d) Epiderme queratinizada.
- e) Hipoderme adiposa.

8 A pele é considerada o maior órgão do nosso corpo. Ela apresenta camadas diferenciadas e estruturadas, para facilitar a percepção do ambiente por meio do contato. Porém, a camada que apresente células justapostas (vizinhas), sendo avascular e que nos reveste e protege, é a

- a) hipoderme, por apresentar gorduras para reservar calor.
- b) derme, por possuir terminações nervosas e reagir ao calor e ao frio.
- c) epiderme, por ser formada pelo tecido epitelial.
- d) derme, por formar os músculos que ajudam no aquecimento corporal.
- e) epiderme, por apresentar pelos e sangue circulante nos vasos superficiais.

1 O gráfico abaixo mostra a variação da temperatura corporal de dois grupos de animais em relação à variação da temperatura do ambiente.

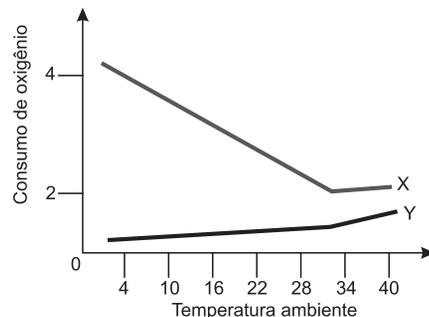


- a) Dentre os anfíbios, aves, mamíferos, peixes e répteis, quais têm variação de temperatura corporal semelhante ao traço A e quais têm variação semelhante ao traço B? Justifique.
- b) Como cada um desses grupos de animais (A e B) controla sua temperatura corporal?

2 O homem é um animal homeotermo, ou seja, apresenta a capacidade de manter a temperatura do corpo relativamente constante, independente das pequenas variações de temperatura ambiental e em determinados limites.

Cite dois mecanismos que favorecem uma autorregulação nos dias frios e dois, nos dias quentes, justificando sua resposta.

3 O gráfico a seguir representa duas curvas que indicam o que acontece com o metabolismo de animais: uma para animais que mantêm constante a temperatura do corpo e outra para animais cuja temperatura do corpo é igual à do ambiente.



Como são denominados, respectivamente, os animais X e Y? Exemplifique-os.

4 Comparando-se o tegumento dos vertebrados, todos os itens abaixo estão corretos, exceto:

- a) Nos peixes e aves, o tegumento está relacionado com a locomoção.
- b) Nos animais homeotermos, o tegumento acumula substâncias de reserva.
- c) Em todas as classes de vertebrados, o tegumento é importante para a recepção de estímulos externos.

d) Os pelos são anexos exclusivos dos mamíferos.

e) É nos répteis que a função de respiração do tegumento é mais utilizada.

5 Considere os quatro mecanismos seguintes, relacionados com a regulação da temperatura do corpo dos mamíferos:

- I. dilatação dos vasos sanguíneos superficiais;
- II. eriçamento dos pelos;
- III. aumento da secreção do suor;
- IV. tremor do corpo.

Em um mamífero que esteja em um ambiente frio e úmido, ocorrerão apenas:

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

6 A observação da pele de três vertebrados revelou a presença de uma glândula uropigiana no primeiro, muitas glândulas mucosas no segundo e muitas glândulas sudoríparas no terceiro. Esses animais podem ser, respectivamente,

- a) um mamífero, um réptil e uma ave.
- b) um réptil, um peixe e um mamífero.
- c) uma ave, um sapo e um mamífero.
- d) uma ave, um peixe e um sapo.
- e) um sapo, um peixe e um réptil.

1 Muitos animais apresentam como característica, a existência de um sistema esquelético. Cite duas funções exercidas por esse sistema.

2 O esqueleto dos animais pode ser classificado em dois tipos. Cite-os dando um exemplo de cada tipo.

3 Que tipo de esqueleto apresentam os artrópodes?

4 Além da sustentação do corpo, são funções dos ossos  
a) armazenar cálcio e fósforo; produzir hemácias e leucócitos.

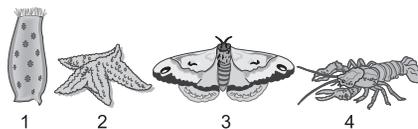
b) armazenar cálcio e fósforo; produzir glicogênio.

c) armazenar glicogênio; produzir hemácias e leucócitos.

d) armazenar vitaminas; produzir hemácias e leucócitos.

e) armazenar vitaminas; produzir proteínas do plasma.

5 Assinale a opção que indica os animais que apresentam exoesqueleto.



a) Somente 1 e 3.

b) Somente 1, 2 e 3.

c) Somente 1 e 4.

d) Somente 3 e 4.

e) Somente 2, 3 e 4.

6 São animais desprovidos de esqueleto no quais a sustentação e a manutenção da forma são feitas pelo tegumento e pela musculatura.

a) Equinodermas.

b) Platelminhos, asquelmintos e anelídeos.

c) Celenterados e moluscos.

d) Ciclostomados e mamíferos marinhos.

e) Artrópodes.

7 É uma função do esqueleto de um artrópode que não é desempenhada pelo esqueleto de um vertebrado:

a) Proteção mecânica.

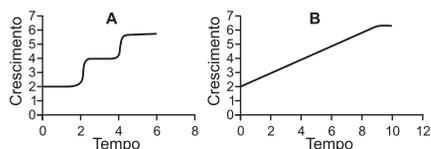
b) Sustentação.

c) Proteção contra a dessecação.

d) Locomoção.

e) Manutenção estrutural.

1 As figuras abaixo mostram o crescimento corporal de dois grupos de invertebrados até atingirem a fase adulta.



a) Identifique um grupo de invertebrados que pode ter o crescimento corporal como o representado na figura A e outro como o representado na figura B. Justifique.

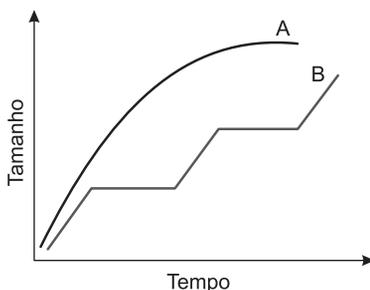
b) Dê duas características morfológicas que permitam diferenciar entre si dois grupos de invertebrados relacionados com o gráfico A.

2 Os vertebrados apresentam apenas endoesqueleto, enquanto os invertebrados podem apresentar exoesqueleto e endoesqueleto.

a) Dê um exemplo de invertebrados com endoesqueleto e outro com exoesqueleto. Indique em cada caso a função e o principal componente químico do esqueleto.

b) Que grupo de vertebrados possui esqueleto inteiramente cartilaginoso. Dê um exemplo.

3 No gráfico, as curvas representam o padrão de crescimento de dois grupos distintos de organismos.



As curvas A e B representam, respectivamente, o crescimento de

a) anelídeos e moluscos.

b) mamíferos e anfíbios.

c) moluscos e artrópodes.

d) artrópodes e anfíbios.

e) mamíferos e anelídeos.

4 Em relação ao exoesqueleto dos siris (crustáceos decápodes) são feitas as três afirmativas abaixo:

I. O exoesqueleto é produzido pela epiderme, a ela se mantém aderido, e apresenta na sua constituição tanto lipoproteínas quanto quitina.

II. Nesses crustáceos, apesar de grande impregnação de sais de cálcio, a quitina das juntas é fina e flexível, permitindo assim movimentos livres.

III. O exoesqueleto desenvolve-se simultaneamente com o crescimento do animal, através de

um processo equilibrado entre secreção e desgaste, proporcionando-lhe proteção em todos os momentos de sua vida.

Assinale

a) se I, II e III estiverem corretas.

b) se somente I e II estiverem corretas.

c) se somente I e III estiverem corretas.

d) se somente I estiver correta.

e) se somente III estiver correta.

5 Dos vertebrados abaixo o único que tem esqueleto cartilaginoso sem tecido ósseo é o

a) tubarão.

b) bagre.

c) sapo.

d) jacaré.

e) papagaio.

6 Dos animais abaixo os que apresentam endoesqueleto revestido por epiderme são os

a) moluscos.

b) equinodermas.

c) anelídeos.

d) aracnídeos.

e) quilópodes.

7 Das estruturas abaixo mencionadas, as que mais se assemelham ao esqueleto de um inseto quanto à origem embrionária, localização e, em parte, à função, são as

a) placas ósseas dos répteis.

b) escamas dos répteis.

c) escamas dos peixes ósseos.

d) escamas dos peixes cartilaginosos.

e) cartilagem dos peixes.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo BIO2M220 e BIO2M221

1 Os pelos curtos nos coelhos são devidos ao gene dominante **L**, e os pelos longos, ao seu alelo recessivo **l**. Complete a tabela abaixo colocando as porcentagens das proporções fenotípicas resultantes dos cruzamentos indicados.

Genótipos dos pais	Proporção fenotípica	
	Pelos curtos	Pelos longos
1 – LL x ll		
2 – LL x Ll		
3 – Ll x ll		
4 – Ll x Ll		

2 Nas plantas de arroz, as espiguetas podem ter arista (prolongamento terminal) ou não. A partir do cruzamento de duas cultivares, sendo uma com arista e outra sem arista, foram obtidos os seguintes resultados:

Gerações	Fenótipos obtidos	
	Com arista	Sem arista
F <sub>1</sub>	560	0
F <sub>2</sub>	370	125

a) Forneça uma provável explicação para a herança do caráter.  
b) Especifique os genótipos das plantas envolvidas nos cruzamentos.

1 Para que serve o cruzamento-teste? Em que consiste?

2 (UFRJ) – A formação de uma característica fenotípica depende, em alguns casos, apenas de fatores genéticos. Em outros casos, prevalece a influência de fatores ambientais. Na maioria das vezes, há uma interação entre fatores genéticos e ambientais. Um dos métodos utilizados para avaliar a importância relativa dos genes e dos fatores ambientais na formação de uma característica é o estudo comparativo entre irmãos gêmeos monozigóticos criados juntos e criados separados. A tabela a seguir, elaborada a partir de um grande número de pares de gêmeos, indica o grau de concordância de quatro características. Uma concordância significa que, quando um irmão possui a característica, o outro também a possui.

Característica	Grau de concordância (%)	
	criados juntos	criados separados
1	70%	65%
2	70%	20%
3	60%	50%
4	100%	100%

Indique a característica que mais depende de fatores ambientais. Justifique sua resposta.

3 (UFPA) – Um jardineiro ganhou uma planta ornamental com flores vermelhas. Ele autofecundou todas as flores e, quando plantou as 60 sementes obtidas, verificou que 45 tinham flores vermelhas e 15 tinham flores brancas. Se ele cruzar uma das plantas de flor vermelha, cujo genótipo é igual ao da planta que ele ganhou, com uma das plantas de flor branca, qual das proporções abaixo será esperada na descendência, com relação à cor da flor?

- a) 50% vermelha e 50% branca.
- b) 75% vermelha e 25% branca.
- c) 100% vermelha.
- d) 100% rosa.
- e) 25% vermelha, 50% rosa e 25% branca.

4 (UFSCar) – Uma empresa agropecuária desenvolveu duas variedades de milho, A e B, que, quando entrecruzadas, produzem sementes que são vendidas aos agricultores. Essas sementes, quando plantadas, resultam nas plantas C, que são fenotipicamente homogêneas: apresentam as mesmas características quanto à altura da planta e tamanho da espiga, ao tamanho e número de grãos por espiga, e a outras características de interesse do agricultor. Porém, quando o agricultor realiza um novo plantio com sementes produzidas pelas plantas C, não obtém os resultados desejados: as novas plantas são fenotipicamente heterogêneas e não apresentam as características da planta C; têm

3 A talidomida, quando usada pela gestante no primeiro trimestre da gravidez, pode determinar uma anomalia congênita, denominada focomelia, que também é causada por uma mutação gênica autossômica recessiva. Trata-se de um exemplo de

- a) expressividade.
- b) fenocópia.
- c) genocópia.
- d) mimetismo.
- e) pleiotropia.

4 (FEI) – Algumas variedades de canários mudam de cor dependendo da alimentação que recebem. Esta mudança indica que o

- a) fenótipo depende do ambiente.
- b) genótipo depende do ambiente.
- c) fenótipo depende do genótipo e do meio ambiente.
- d) genótipo depende do fenótipo e do meio ambiente.
- e) genótipo depende dos genes.

5 Em relação aos gêmeos monozigóticos (MZ), vulgarmente chamados de gêmeos idênticos, pode-se afirmar que

- a) são sempre fenotipicamente iguais.
- b) são produzidos quando dois óvulos lança-

tamanhos variados e as espigas diferem quanto ao tamanho, número e qualidade dos grãos. Para as características consideradas, os genótipos das plantas A, B e C são, respectivamente,

- a) heterozigoto, heterozigoto e homozigoto.
- b) heterozigoto, homozigoto e heterozigoto.
- c) homozigoto, heterozigoto e heterozigoto.
- d) homozigoto, homozigoto e heterozigoto.
- e) homozigoto, homozigoto e homozigoto.

5 (MODELO ENEM) – No terceiro andar do Hospital Bruno Born, 62 pacientes da região encontram uma chance de sobrevivência. Eles vão para as “máquinas”, como dizem, que servem para filtrar e ativar o funcionamento dos rins. Cacilda é a mais velha de nove irmãs, mas, como a doença é genética, nenhum dos irmãos pode doar o órgão. Precisa esperar 12 anos até que um deles chegue aos 45 anos, pois se até esta idade a doença não aparecer ela não se manifesta mais. Considerando a origem genética da doença citada acima, podemos dizer que um determinado gene é recessivo quando sua expressão (fenótipo)

- a) só acontece em heterozigose.
- b) só ocorre em dose dupla.
- c) independe da presença de seu alelo.
- d) depende de características congênitas.
- e) reproduz uma característica provocada pelo ambiente.

dos no mesmo ciclo menstrual são fecundados.

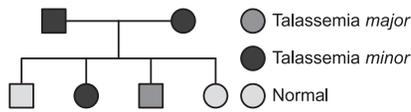
- c) normalmente apresentam genótipos idênticos e são do mesmo sexo.
- d) apresentam fenótipos iguais e genótipos diferentes.
- e) são semelhantes como qualquer par de irmãos.

6 (MODELO ENEM) – Os vários tipos de diabetes são hereditários, embora o distúrbio possa aparecer em crianças cujos pais são normais. Em algumas dessas formas, os sintomas podem ser evitados por meio de injeções diárias de insulina. A administração de insulina aos diabéticos evitará que eles tenham filhos com esse distúrbio?

- a) Não, pois o genótipo dos filhos não é alterado pela insulina.
- b) Não, pois tanto o genótipo como o fenótipo dos filhos não são alterados pela insulina.
- c) Sim, pois a insulina é incorporada nas células e terá ação nos filhos.
- d) Sim, pois a insulina é incorporada no sangue fazendo com que os filhos não apresentem o distúrbio.
- e) Depende do tipo de diabetes, pois nesses casos o genótipo pode ser alterado evitando a manifestação da doença nos filhos.

1 Em plantas de café, os genes  $C^A$  para planta alta e  $C^B$  para planta baixa são codominantes, sendo os híbridos portadores de estatura média. Qual será a proporção fenotípica resultante do cruzamento de duas plantas de estatura média?

2 A talassemia é um defeito na hemoglobina humana e pode ser classificada em: (a) talassemia *minor*, na qual as hemácias são pequenas (microcíticas) e em número aumentado (policitêmica), mas a saúde é normal; (b) talassemia *major*, caracterizada por anemia grave e precoce, aumento do baço, entre outros sintomas. Essa última forma geralmente culmina em morte antes da idade reprodutiva. Observe o heredograma hipotético e determine o modo de herança.



3 (PUCC) – Em uma planta conhecida como *maravilha* (*Mirabilis jalapa*), há três tipos possíveis de coloração de pétalas das flores: branca, vermelha e rosa. O cruzamento de plantas de flores brancas com plantas de flores vermelhas resulta em uma descendência com todas as plantas com flores rosa ( $F_1$ ). Do cruzamento dessa  $F_1$  obtêm-se plantas dos três tipos. Com base nessa informação, assinale a alter-

nativa correta.

- a) As plantas de flores brancas e vermelhas são certamente homocigotas.
- b) As plantas de flores rosa podem ser homocigotas ou heterocigotas.
- c) Flores brancas, vermelhas e rosa correspondem ao genótipo das plantas.
- d) A proporção encontrada na descendência da  $F_1$  é de 1 planta de flor rosa, 2 plantas de flores brancas, 1 planta de flor vermelha.
- e) Existem três alelos envolvidos na segregação desse caráter, que exibem uma relação típica de codominância.

4 (FUVEST) – Os ratos selvagens, que têm pelagem de cor cinza, quando cruzados entre si produzem descendência 100% cinza. Entretanto, existem raros indivíduos com pelagem amarela. Sempre que ratos amarelos são cruzados entre si, a descendência é constituída por 2/3 de indivíduos amarelos e 1/3 cinza. O cruzamento entre ratos amarelos e cinza origina descendência constituída por 50% de indivíduos amarelos e 50% de indivíduos cinza. Com base nesses resultados, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. O alelo que condiciona a cor cinza é dominante.
- II. O alelo que condiciona a cor amarela é dominante.
- III. O alelo que condiciona a cor amarela é letal em dose dupla.

- IV. A determinação da cor resulta de uma interação entre dois pares de alelos.
  - V. Todos os indivíduos amarelos são heterocigóticos.
- Está correto apenas o que se afirma em
- a) I e V.    b) II e IV.    c) I, III e IV.
  - d) I, III e V.    e) II, III e V.

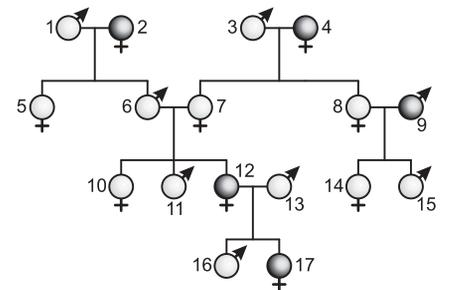
5 (MODELO ENEM) – Em algumas espécies de roedores, o padrão da pelagem (malhada ou uniforme) é condicionado por um par de genes autossômicos não codominantes. Uma série de cruzamentos realizados produziu os seguintes resultados:

Pais	Geração
Malhado x Uniforme	1/2 Malhado : 1/2 Uniforme
Malhado x Malhado	2/3 Malhado : 1/3 Uniforme

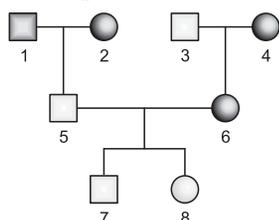
Em relação aos cruzamentos efetuados, considere as afirmativas abaixo.

- I. O gene que determina pelagem malhada é dominante.
  - II. Um dos dois alelos é letal em homocigose.
  - III. Se dois indivíduos com pelagem uniforme forem cruzados, toda a prole será constituída de indivíduos com pelagem uniforme.
- Quais são as afirmativas corretas?
- a) apenas I.    b) apenas I e II.
  - c) apenas I e III.    d) apenas II e III.
  - e) I, II e III.

1 Determine se o caráter é dominante ou recessivo e escreva os genótipos possíveis dos indivíduos representados.

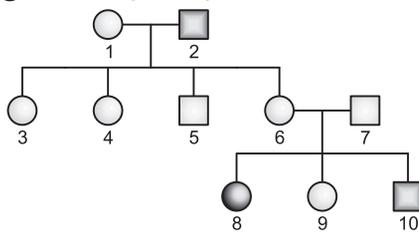


2 Considere a genealogia abaixo em que os símbolos preenchidos correspondem a indivíduos afetados por uma anomalia.



Indique os indivíduos que, com certeza, são homocigotos.

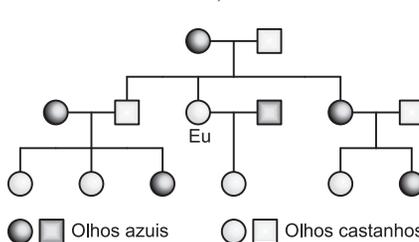
3 Analise a genealogia abaixo:



O número de indivíduos certamente heterocigotos é igual a

- a) 1.    b) 2.    c) 3.    d) 4.    e) 5.

4 Uma estudante teve de apresentar como trabalho a árvore genealógica da sua própria família, que está representada abaixo. O caráter escolhido foi a cor dos olhos. (Obs.: *Eu* se refere à estudante)

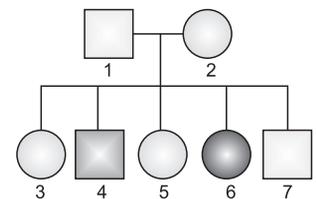


● ■ Olhos azuis    ○ □ Olhos castanhos

Quais as cores dos olhos da mãe da estudante, do pai da estudante e de sua filha, respectivamente,

- a) Aa, aa, Aa.    b) Aa, Aa, aa.
- c) Aa, Aa, aa.    d) aa, Aa, Aa.
- e) Aa, aa, aa.

5 (MODELO ENEM) – Um casal teve cinco filhos, e dois apresentam albinismo. De acordo com a genealogia abaixo, são feitas as seguintes afirmativas:



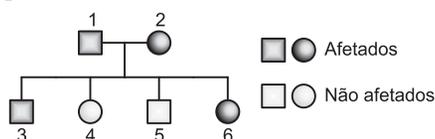
- I. O albinismo é um caráter dominante.
  - II. Os indivíduos 1 e 2 são heterocigotos.
  - III. Os indivíduos 3 e 4 tanto podem ser homocigotos quanto heterocigotos.
  - IV. O albinismo aparece apenas em indivíduos homocigotos.
- Estão corretas apenas
- a) I, II e III.    b) I, II e IV.
  - c) II, III e IV.    d) II, III e IV.
  - e) I, III e IV.

Exercícios Complementares no Portal Objetivo BIO2M224 e BIO2M225

1 Qual é a probabilidade de que o primeiro filho de um casal de heterozigotos tenha um descendente dominante e homozigoto?

2 Na espécie humana, o albinismo é uma anomalia genética condicionada por um gene recessivo. Um casal de pele normal teve dois filhos, um albino e outro normal. Qual é a probabilidade de o filho normal não ser portador do gene para albinismo?

3 (FMTM) – Observe a genealogia que representa uma família com pessoas afetadas por uma anomalia autossômica.



A partir da análise da genealogia, pode-se afirmar que a anomalia é

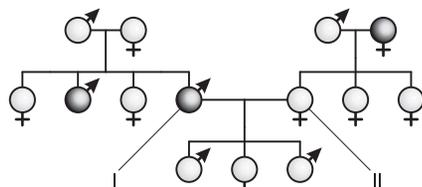
- a) recessiva, e os indivíduos 1 e 2 são homozigotos.
- b) dominante, e a probabilidade de 6 ser heterozigota é de 2/3.
- c) recessiva, e a probabilidade de 4 ser homozigota é de 1/4.
- d) dominante, e a probabilidade de 3 ser heterozigoto é de 1/2.

e) recessiva, e a probabilidade de 5 ser heterozigoto é de 1/2.

4 A probabilidade de um casal, heterozigoto para um par de genes alelos, ter um filho homozigoto é?

- a) Nula.
- b) 50%.
- c) 25%.
- d) 100%.
- e) Nenhuma das anteriores.

5 (UNESP) – O esquema mostra a genealogia de uma família. Os símbolos escuros representam os indivíduos míopes, e os claros, os indivíduos de visão normal.



A probabilidade de o casal I x II ter uma criança míope é

- a) imprevisível, porque a mulher tanto pode ser homozigota quanto heterozigota.
- b) nula, porque a mulher tem o gene dominante em homozigose.
- c) 1/2, porque 50% dos gametas da mulher transportam o gene recessivo.

d) 1/4, porque o casal já tem três filhos com visão normal.

e) 1/4, porque o gene para a miopia é recessivo.

6 (MODELO ENEM) – Um casal de primos em primeiro grau, fenotipicamente normal, procura um serviço de aconselhamento genético para conhecer o risco de prole afetada por alguma doença genética. O geneticista explica que o casal

- a) tem risco aumentado, em relação à população geral, de gerar crianças com aberrações cromossômicas em virtude do parentesco.
- b) deve fazer o exame do cariótipo que, se for normal em ambos os cônjuges, garantirá que os filhos do casal serão normais em relação às doenças genéticas.
- c) tem risco aumentado, em relação à população geral, de gerar criança com doenças de herança autossômica dominante, em virtude do parentesco.
- d) tem risco aumentado, em relação à população geral, de gerar crianças com doenças de herança autossômica recessiva, em virtude do parentesco.
- e) nada tem a recear, pois o risco de ter filhos com doenças genéticas é desprezível, se não houver história de doença hereditária na família de nenhum dos cônjuges.

1 Em *Drosophila melanogaster* o gene **vg**<sup>+</sup> condiciona asa normal e o gene **vg**, recessivo, asa vestigial. Outro par de genes, que se segrega independentemente do primeiro par, afeta a cor do corpo. O alelo para corpo cinzento (**e**<sup>+</sup>) é dominante sobre o alelo para cor de ébano (**e**). Um cruzamento é realizado entre uma mosca com asas normais e corpo ébano com outra com asas vestigiais e corpo cinzento. Os **F**<sub>1</sub>, asas normais e corpos cinzentos, são cruzados entre si e nascem 512 descendentes.

Que fenótipos terão os **F**<sub>2</sub> e em que proporções esses fenótipos provavelmente aparecerão?

2 Nas ervilhas, a cor amarela das sementes é determinada por um gene dominante **Y**, e a cor verde, por seu alelo recessivo **y**; a forma lisa é determinada pelo alelo dominante **L**, enquanto a forma rugosa é determinada pelo seu alelo recessivo **l**. Sabe-se que os dois *loci* segregam-se de maneira independente. Num determinado cruzamento entre plantas de ervilha, obteve-se o seguinte resultado: 3/8 amarelas/lisas; 3/8 amarelas/rugosas; 1/8 verdes/lisas e 1/8 verdes/rugosas.

Das alternativas abaixo assinale a que melhor expressa o genótipo das plantas envolvidas nesse cruzamento.

- a) YyLL x Yyll
- b) YYLl x YYLl
- c) yyLl x Yyll
- d) YyLl x Yyll
- e) YyLL x YyLL

3 A surdez pode ser uma doença hereditária ou adquirida. Quando hereditária, depende da homozigose de apenas um dos dois genes recessivos, **d** ou **e**. A audição normal depende da presença de pelo menos dois genes dominantes diferentes **D** e **E**, simultaneamente. Um homem surdo casou-se com uma surda. Tiveram 9 filhos, todos de audição normal. Assim, podemos concluir que o genótipo dos filhos é:

- a) ddEE.
- b) DdEe.
- c) Ddee.
- d) DDEe.
- e) DDEE.

4 (UCP) – Uma planta que produz semente amarela lisa cruzada com uma planta que produz semente verde rugosa produziu 1/2 amarelas rugosas e 1/2 amarelas lisas. As

plantas-mães devem ter os seguintes genótipos:

- a) Vv Rr x Vv Rr
- b) Vv RR x vv Rr
- c) VV Rr x VV RR
- d) VV RR x vv rr
- e) VV Rr x vv rr

5 (MODELO ENEM) – Em certa espécie vegetal, considere os seguintes alelos:

Caráter	Alelos
Cor da flor	A – branca
	a – amarela
Altura da planta	B – alta
	b – baixa

Cruzaram-se entre si plantas altas com flores brancas, heterozigotas para ambos os pares de genes, e obtiveram-se 320 descendentes. Desse, espera-se que o número de plantas baixas com flores brancas seja:

- a) 20
- b) 60
- c) 180
- d) 240
- e) 320

1 Em determinada espécie de vegetal, a cor da flor é determinada por uma série de quatro alelos múltiplos.

- a) Quantos alelos estão presentes em um par de cromossomos homólogos?  
b) Quantos genótipos são possíveis?

2 Em coelhos, a cor do pelo é determinada por alelos múltiplos. C determina a cor selvagem aguti,  $c^{ch}$  determina a cor chinchila,  $c^h$  determina pelagem himalaia e a  $c^a$  determina albinismo. C domina  $c^{ch}$ ,  $c^h$  e  $c^a$ ;  $c^{ch}$  e  $c^h$  e  $c^a$  (este último é recessivo em relação a todos os demais). Cruzando um coelho chinchila proveniente do cruzamento de chinchila com himalaia homocigotos com outro himalaia, proveniente de himalaia com albino, quais serão os genótipos e fenótipos dos descendentes e em que proporções?

3 Em coelhos, a herança da cor da pelagem é um caso de alelos múltiplos, no qual temos

C (aguti) >  $c^{ch}$  (chinchila) >  $c^h$  (himalaia) >  $c^a$  (albino).

Na descendência de um coelho himalaia com outro aguti aparecem dois agutis, dois himalaia, dois albinos. Os genótipos dos pais cruzados são

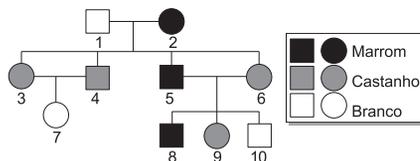
- a)  $Cc^h \times Cc^h$                       b)  $Cc^h \times c^h c^a$   
c)  $Cc^a \times c^h c^a$                       d)  $c^a c^a \times Cc^h$   
e)  $Cc^a \times Cc^a$

4 Suponha que em uma certa espécie diplóide exista um caráter relacionado com uma

série de quatro alelos (alelos múltiplos). Em um determinado indivíduo da espécie referida, o número máximo de alelos representados relacionados ao caráter em questão será igual a

- a) 2    b) 4    c) 6    d) 8    e) 10

5 (FMTM) – Em certa espécie de cobaia, uma série de alelos múltiplos controla o pigmento dos pelos. O alelo  $G^m$  produz pelo marrom, o alelo  $g^c$  produz pelo castanho e o alelo  $g^b$  produz pelo branco. A relação de dominância entre os três alelos dessa série é  $G^m > g^c > g^b$ . Considere a genealogia a seguir.



A probabilidade de 7 x 8, ao se cruzarem, produzirem um animal branco é de

- a) 0 ou 0%.                      b) 1/4 ou 25%.  
c) 1/2 ou 50%.                d) 3/4 ou 75%.  
e) 1 ou 100%.

6 Uma série alélica apresenta os seguintes genes:  $A_1, A_2, A_3$  e  $A_4$  localizados num mesmo locus, sendo que o gene  $A_1$  domina os demais; o gene  $A_2$  domina  $A_3$  e  $A_4$ ; o gene  $A_3$  domina  $A_4$  e  $A_4$  não domina nenhum da série apresentada. Do cruzamento  $A_1 A_2 \times A_3 A_4$  quantas classes genotípicas e fenotípicas devem ser obtidas, respectivamente?

peçonhenta, ambos receberam, respectivamente,

- a) antígeno e antígeno.  
b) antibiótico e anticorpo.  
c) antígeno e anticorpo.  
d) anticorpo e antígeno.  
e) anticorpo e anticorpo.

6 Complete a tabela abaixo que diferencia vacina e soro.

	Vacina	Soro
Conteúdo		
Tipo de imunização		
Tipo de medida		

7 (MODELO ENEM) – Com relação à vacina e ao soro, analise as afirmativas abaixo.

- I. A vacina contém antígenos inativados ou atenuados, que levam à formação de anticorpos.  
II. O soro contém anticorpos formados por animais que receberam antígenos.  
III. A vacina e o soro são constituídos por leucócitos e eritrócitos.

- a) 4 e 2.                      b) 4 e 3.  
c) 3 e 1.                      d) 6 e 8.  
e) 10 e 4.

7 Considere um gene que apresenta 3 alelos, aqui denominados alfa, beta e gama. Considere que os alelos alfa e beta são codominantes e gama é recessivo em relação a ambos. Tal gene deve determinar:

- a) Três fenótipos, correspondentes a cinco genótipos.  
b) Três fenótipos, cada um correspondente a um genótipo.  
c) Quatro fenótipos, cada um correspondente a dois genótipos.  
d) Seis fenótipos, correspondentes a quatro genótipos.  
e) Quatro fenótipos, correspondentes a seis genótipos.

8 (MODELO ENEM) – Sendo  $n$  o número de alelos de uma série de alelos múltiplos, o número total de genótipos possíveis é igual a  $n(n+1) / 2$ .

Do total obtido,  $n$  corresponde ao número de homocigotos e  $n(n-1) / 2$  ao número de heterocigotos. Considerando que, em certa espécie vegetal, a cor da flor é determinada por uma série de sete alelos múltiplos, a porcentagem de genótipos heterocigotos será igual a

- a) 20%                      b) 25%  
c) 50%                      d) 60%  
e) 75%

1 Um indivíduo foi picado por uma cobra peçonhenta. Deve receber “soro” ou “vacina”? Justifique.

2 Conceitue antígeno e anticorpo e mencione a importância destes para o organismo.

3 Ao ser picado por uma cascavel, você deverá procurar recurso, através de

- a) vacina, porque contém antígenos específicos.  
b) soro, porque contém anticorpos já formados.  
c) vacina, porque já possui anticorpos prontos.  
d) soro, porque apresenta efeito muito mais prolongado do que a vacina.  
e) vacina, porque estimula o organismo a produzir anticorpos.

4 Quando vacinamos uma pessoa, estamos passando a ela

- a) anticorpos específicos.  
b) antígenos específicos.  
c) anticorpos inespecíficos.  
d) antígenos inespecíficos.  
e) antígenos e anticorpos específicos.

5 Quando vacinamos alguém contra meningite e quando administramos soro antiofídico numa pessoa que foi picada por uma cobra

IV. Os anticorpos são antígenos resultantes do processo de vacinação.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa I é verdadeira.  
b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.  
c) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.  
d) Somente a afirmativa II é verdadeira.  
e) Somente a afirmativa III é verdadeira.

8 Em relação às vacinas, é correto afirmar que a) têm como principal objetivo proteger o organismo em que são aplicadas, estimulando a produção de antígenos.

- b) produzem, em todos os indivíduos em que são aplicadas, doença semelhante à que ocorre naturalmente.  
c) são constituídas por micro-organismos atenuados ou inativos, estimulando a produção de antígenos.  
d) são constituídas por micro-organismos selvagens, causadores de doenças, estimulando a produção de anticorpos.  
e) são reconhecidas como antígenos pelo organismo em que são aplicadas, estimulando a produção de anticorpos.