

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

Módulo 1 – A Organização Estrutural dos Seres Vivos

1. **(MODELO ENEM)** – Quando se está observando uma estrutura biológica ao microscópio óptico, pode ser útil saber o quanto ela está sendo aumentada. Para isso, é necessário observar que a imagem da estrutura sofre, num microscópio ótico, dois aumentos: uma pela objetiva e outra pela ocular. Para saber em que aumento estamos vendo um objeto ao microscópio, basta verificar qual o aumento dado pela objetiva e multiplicá-lo pelo aumento dado pela ocular que está se usando. Esses dois valores vêm gravados nas lentes.

(Citologia, Histologia e Embriologia – Elizabeth Carneiro mesquita, E.P.U.)

Por exemplo se a objetiva aumenta 20 vezes e a ocular 10 vezes, o objeto está sendo observado com um aumento de

- a) 10 vezes. b) 20 vezes.
c) 40 vezes. d) 100 vezes.
e) 200 vezes é necessário.

Resolução

O aumento da ampliação é igual ao aumento da objetiva (20X) multiplicado pelo aumento da ocular (10X), ou seja: $20X \cdot 10X = 200X$.

Resposta: E

2. **(MODELO ENEM)** – Com relação aos conhecimentos sobre as células os quais puderam ser construídos em continuidade à observação das primeiras células, é correto afirmar que a observação

- a) das primeiras células vivas permitiu distinguir eucariotos de procariotos.
b) de células de cortiça, feita por Hook em 1665, permitiu identificar apenas as estruturas básicas daqueles tipos celulares: parede celular, citoplasma e núcleo.
c) dos envoltórios celulares, do núcleo, das mitocôndrias e demais constituintes celulares foi determinante para o estabelecimento da Teoria celular.
d) de fenômenos da divisão mitótica feitas por Walther Fleming, por volta de 1878, reforçou a ideia de que todas as células, ao contrário do que alguns cientistas imaginavam, são originadas de células pré-existentes.
e) de que todos os organismos são compostos por células só foi constatada após o advento da microscopia eletrônica.

Resolução

A descoberta da divisão reforçou a noção de que as células são originadas de células preexistentes.

Resposta: D

Módulo 2 – Estrutura da Membrana Plasmática

3. **(UNICENTRO)** – Considere as afirmações:

- I. A membrana plasmática das células dos seres eucariontes é de natureza lipoproteica, com função variada, entre elas a semipermeabilidade seletiva, do mesmo modo que a membrana plasmática dos seres procariotes.
II. A membrana plasmática das células vegetais e animais só é visível ao microscópio eletrônico e, na sua face externa, apresenta o glicocálix, com função de reconhecimento celular.
III. A membrana plasmática é uma estrutura que recobre a superfície celular, separando o meio intracelular do extracelular, e não apresenta diferenciações em sua superfície.

São verdadeiras

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

Resolução

Resposta: B

4. **(UEL)** – A membrana plasmática que envolve as células procariotes e eucariontes apresenta composição química e estrutura molecular responsáveis por propriedades importantes para o comportamento celular. Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre a membrana plasmática, considere as afirmativas a seguir.

- I. Em organismos unicelulares, está envolvida em processos de reconhecimento do meio ambiente, que podem levar à alimentação ou à fuga do organismo, enquanto em organismos pluricelulares esse reconhecimento favorece os mecanismos de defesa da célula.
II. Proteínas inseridas na bicamada lipídica mudam continuamente de posição, devido à fluidez de movimento dos fosfolípidos e podem estar envolvidas com o reconhecimento específico de moléculas presentes no meio extracelular.
III. As proteínas intrínsecas à bicamada lipídica funcionam como canais iônicos e podem estabelecer contatos adesivos com outras células através das junções intercelulares.
IV. A organização estrutural da membrana é mantida graças à disposição espacial e às interações químicas entre suas moléculas, sendo que as porções hidrofóbicas apolares dos lípidios e das proteínas ficam voltadas para os meios intra e extracelular.

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

Resolução

Resposta: D

Módulo 3 – A Permeabilidade Celular

5. (MODELO ENEM) – “Uma nova descoberta brasileira pode ajudar no tratamento da malária. Essa descoberta mostrou que, ao invadir o eritrócito, o plasmódio carrega parte do sistema de transporte de Ca^{2+} existente na membrana dessa célula vermelha. Dessa forma, o parasita consegue regular o nível de Ca^{2+} , que é um fator importante na sua multiplicação e normalmente encontra-se baixo no interior do eritrócito.”
(Modificado de *Ciência Hoje*, vol. 33, nº 196, agosto de 2003)

Um pesquisador, ao ler a reportagem acima, resolveu fazer uma experiência para entender como se comportava o nível de Ca^{2+} nos eritrócitos. Para isso, submeteu hemácias normais, em meio de cultura contendo glicose, às seguintes condições:

- I. oxigenação adequada (controle);
- II. ausência de oxigênio;
- III. oxigenação adequada em presença de fluoreto (inibidor da glicólise).

Os resultados obtidos foram descritos na tabela abaixo.

Condição	Nível de Ca^{2+} Intracelular	Nível de Ca^{2+} Extracelular
I (controle)	+	+++++++
II	+	+++++++
III	++++	++++

+ indica os níveis de cálcio

Os resultados apontam que o transporte de Ca^{2+} pela membrana do eritrócito normal é

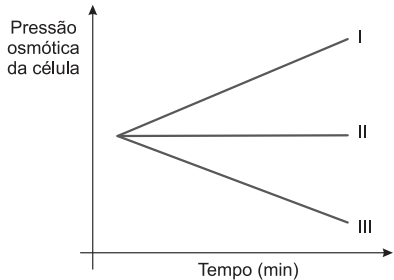
- a) por difusão passiva e independente da síntese de ATP.
- b) por difusão facilitada e depende da síntese de ATP em condições aeróbicas.
- c) ativo e dependente da síntese mitocondrial de ATP.
- d) por difusão facilitada e dependente da energia derivada da fermentação láctica.
- e) ativo e dependente de energia derivada da glicólise.

Resolução

Os resultados do experimento indicam transporte ativo de pen-dente da síntese mitocondrial de ATP, o fornecedor de energia.

Resposta: C

6. (MODELO ENEM) – Em três tubos de ensaios contendo soluções de um mesmo soluto em concentrações desconhecidas, foram colocadas hemácias cujas respostas fisiológicas estão registradas no gráfico.



Após análise do gráfico, a conclusão correta a que se chega é que no tubo

- a) I, a solução é hipotônica, pois as hemácias, sendo mais concentradas, ganham água e ocorre a citólise.
- b) II, as hemácias murcham, pois quando mergulhadas numa solução hipertônica, perdem água reduzindo o volume citoplasmático.
- c) II, as hemácias ficam plasmolisadas, pois quando mergulhadas numa solução isotônica, seu volume citoplasmático não varia ao longo do tempo.
- d) III, as hemácias ganham água e aumentam seu volume citoplasmático, pois são hipertônicas em relação à solução em que se encontram.
- e) I, as hemácias ganham água, já que fazem transporte ativo de íons para o interior da célula, tornando-se hipertônicas.

Resolução

I. solução hipertônica: hemácias perdem água e a pressão osmótica aumenta.

II. solução isotônica: a pressão osmótica da célula não se altera.

III. solução hipotônica: absorve água e a pressão osmótica diminui.

Resposta: D

Módulo 4 – Mitocôndrias, Retículo Endoplasmático e Sistema Golgiensi

7. (MODELO ENEM) – Foram coletadas três amostras de espermatozoides de um rato adulto apto para reprodução e colocadas separadamente em três tubos de ensaio. Cada uma destas amostras foi submetida a uma situação experimental:

Tubo 1 – Todos os espermatozoides tiveram um determinado tipo de organoide extraído do citoplasma através de uma microagulha.

Tubo 2 – Todos os espermatozoides tiveram outro tipo de organoide citoplasmático extraído.

Tubo 3 – Todos os espermatozoides foram mantidos intactos e utilizados como controle.

Em seguida, as três amostras foram introduzidas, cada uma separadamente, nos colos uterinos de três ratas em condições de serem fertilizadas. Durante o experimento, verificou-se que

- os espermatozoides do tubo 1 se aproximaram dos óvulos, mas nenhum deles conseguiu perfurar suas membranas plasmáticas;
- os espermatozoides do tubo 2 não foram além do colo uterino e sofreram um processo degenerativo após 48 horas;
- os espermatozoides do tubo 3 caminharam até os óvulos e todos foram fertilizados.

Quais foram os orgânios extraídos dos espermatozoides dos tubos 1 e 2?

	1	2
a)	Mitocôndria	Centríolo
b)	Sistema golgiensi	Mitocôndria
c)	Retículo endoplasmático	Lisossomo
d)	Mitocôndria	Sistema golgiensi
e)	Lisossomo	Mitocôndria

Resolução

Tubo 1: Sistema golgiensi

Tubo 2: mitocôndria

O complexo golgiensi produz o acrossomo, estrutura do esper-

matozoide, que facilita a penetração no óvulo.

A mitocôndria fornece energia para a movimentação do espermatozoide

Resposta: B

8. (UFCE) – O aspecto comum do complexo golgiense, em células animais, deduzido de observações ao microscópio eletrônico, é de

- a) vesículas formadas por dupla membrana, sendo a interna sem granulações e com dobras voltadas para o interior;
- b) membranas granulosas delimitando vesículas e sacos achatados, que se dispõem paralelamente;
- c) um complexo de membranas formando tubos anastomosados, com dilatações em forma de disco;
- d) sacos e vesículas achatadas, formadas por membrana dupla em que a interna, cheia de grânulos, emite para o interior prolongamentos em forma de dobras;
- e) membranas lisas delimitando vesículas e sacos achatados, que se dispõem paralelamente.

Resolução: Resposta: E

Módulo 5 – Lisossomos – Peroxissomos, Microtúbulos e Centríolos

9. (FATEC) – “A silicose é uma doença muito comum em trabalhadores que lidam com amianto. Um dos componentes do amianto é a sílica, uma substância inorgânica que forma minúsculos cristais que podem acumular-se nos pulmões. As células dos alvéolos pulmonares afetadas por esses cristais acabam sofrendo autólise”.

Essa doença está relacionada com organelos citoplasmáticos denominados

- a) plastos. b) lisossomos. c) dictiossomos.
- d) mitocôndrias. e) centríolos.

Resolução: Resposta: B

10. (PUCC) – Considere as duas colunas abaixo:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| I. lisossomos | a. presença de catalase |
| II. complexo golgiense | b. síntese de lipídios |
| III. retículo endoplasmático liso | c. processo de autofagia |
| IV. peroxissomos | d. formação dos acrossomos dos espermatozoides |

A associação correta entre os elementos das duas colunas é

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

Resolução: Resposta: E

11. (ESPM) – Estabeleça a associação entre as duas colunas a seguir e, em seguida, assinale a opção correta.

- | | |
|-----------------|------------------|
| I. Peroxissomos | II. Microtúbulos |
| III. Centríolos | IV. Ribossomos |
| V. Dictiossomos | VI. Lisossomos |

a) Estruturas não membranosas citoplasmáticas, que formam os filamentos do fuso miótico e controlam os movimentos de migração dos cromossomos.

b) Estruturas vesiculosas intracitoplasmáticas, delimitadas por membrana lipoproteica, repletas de enzimas oxidantes, como as catalases.

c) Orgânulos citoplasmáticos que podem ser vistos pelo hialoplasma ou aderidos à face externa das membranas do retículo endoplasmático granular.

d) Orgânulos citoplasmáticos importantes na orientação dos cromossomos durante o processo mitótico e no controle dos cílios e flagelos.

e) Orgânulos membranosos intracitoplasmáticos, vesiculosos, ricos em enzimas hidrolisantes, como as proteases.

f) Corpúsculos recurvados, com aspecto de vírgula, numerosos nas células em mitose dos vegetais e provenientes da fragmentação do complexo golgiense.

a) I – A, II – B, III – C, IV – D, V – E, VI – F.

b) I – B, II – A, III – D, IV – C, V – F, VI – E.

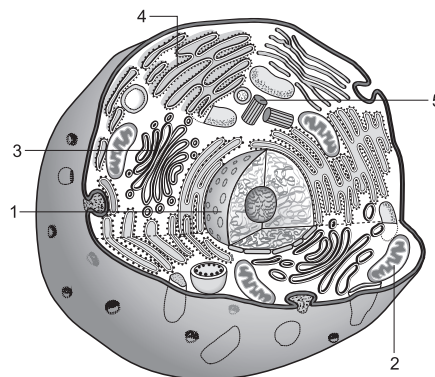
c) I – C, II – B, III – A, IV – D, V – E, VI – F.

d) I – D, II – C, III – B, IV – A, V – F, VI – E.

e) I – B, II – D, III – E, IV – C, V – A, VI – F.

Resolução: Resposta: B

12. Na figura a seguir, na qual é mostrada uma célula eucariótica animal, estão indicadas cinco estruturas. Analise as proposições dadas, correlacionando-as com as indicações na figura, e assinale a alternativa correta.



1) A membrana nuclear (1) delimita o núcleo.

2) A mitocôndria (2) é a organela responsável pelo processo de respiração celular.

3) O complexo de Golgi (3) exerce importante papel na modificação e eliminação das secreções proteicas.

4) Entre as funções do retículo endoplasmático (4), citam-se síntese de proteínas e o transporte de substâncias dentro da célula.

5) Em geral, uma célula animal apresenta um par de centríolos (5), dispostos perpendicularmente e formando um diplosomo.

Está(ão) correta(s)

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

Resolução: Resposta: A

Módulo 6 – O Núcleo

13. Complete a tabela abaixo identificando as estruturas nucleares responsáveis pelas funções listadas.

I	II
1. Nucléolo	A. Região do cromossomo condensada e transcricionalmente inativa durante a interfase.
2. Eucromatina	B. Transcrição do RNA ribossômico e montagem das subunidades ribossomais.
3. Envoltório nuclear	C. Diferenciação do retículo endoplasmático liso.
4. Heterocromatina	D. Passagem de macromolécula como RNA mensageiro e proteínas do tipo histonas.
5. Poros	E. Região do cromossomo descondensada e transcricionalmente ativa durante a interfase.

- a) 1A – 2B – 3C – 4D – 5E.
b) 1E – 2D – 3C – 4B – 5A.
c) 1B – 2A – 3C – 4E – 5D.
d) 1B – 2E – 3C – 4A – 5D.
e) 1C – 2A – 3D – 4E – 5B.

RESOLUÇÃO: Resposta: D

14. (UNESP) – Ao se pesquisar a função dos nucléolos realizaram-se experiências com uma linhagem mutante do anfíbio *Xenopus*. Verificou-se que cruzamentos de indivíduos desta linhagem produziam prole com alta incidência de morte – os embriões se desenvolviam normalmente e pouco depois da eclosão, os girinos morriam. Estudos citológicos mostraram que os núcleos dos embriões ou não apresentavam nucléolos, ou apresentavam nucléolos, anormais.

Conclui-se que a primeira atividade celular afetada nestes embriões foi:

- a) o processamento do RNA-mensageiro.
b) a produção de RNA-mensageiro.
c) a produção de histonas.
d) a produção de ribossomos.
e) a produção de RNA-polimerase.

RESOLUÇÃO: Resposta: D

Módulo 7 – Os Cromossomos

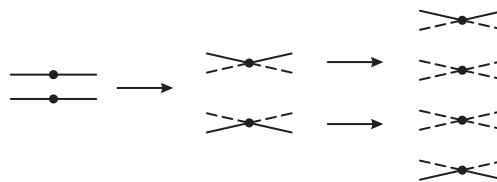
15. (MODELO ENEM) – Um cromossomo de uma célula diploide duplicou-se uma vez em um meio de cultura contendo timina radioativa. Se ele se duplicar mais uma vez, em um meio de cultura que não contém nenhum nucleotídeo radioativo, apresentará na metáfase mitótica seguinte:

- a) uma cromátide-irmã contendo radioatividade e uma cromátide-irmã sem radioatividade.
b) uma cromátide-irmã contendo radioatividade para três sem radioatividade.
c) ambas as cromátides-irmãs contendo radioatividade.
d) ambas as cromátides-irmãs desprovidas de radioatividade.
e) três cromátides-irmãs contendo radioatividade para uma sem radioatividade.

Resolução

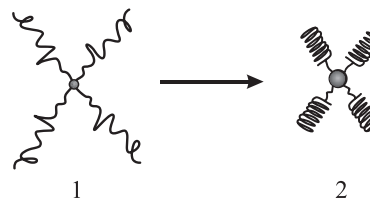
———— = cromossomo com timina radioativa

----- = cromossomo sem timina radioativa



Resposta: B

16. (MODELO ENEM) – O esquema a seguir representa dois momentos do processo de modificação que sofre um cromossomo de uma célula somática de animais.



Analisando-se a figura, é correto afirmar que

- a) há maior quantidade de DNA na estrutura 1 do que na estrutura 2.
b) a quantidade de DNA é igual nas duas estruturas.
c) a quantidade de DNA na estrutura 2 é o dobro da quantidade na estrutura 1.
d) as duas estruturas são compostas por uracila, adenina, guanina e citosina.
e) as bases nitrogenadas de 1 estão com a sequência alterada em 2.

Resolução:

Nas estruturas 1 e 2 encontramos duas cromátides, tendo em cada uma delas, uma molécula de DNA.

Resposta: B

Módulo 8 – A Mitose

17. (MODELO ENEM) – Um bebê apresenta cerca de 1 trilhão de células. Esse mesmo indivíduo, quando adulto, irá apresentar

- a) menor número de células, pois, com o tempo, ocorre perda de células por apoptose.
b) menor número de células, pois, com o tempo, ocorre perda de células por descamação de superfícies (pele e vias respiratória e digestória).
c) o mesmo número de células, porém elas serão maiores em decorrência de especialização, nutrientes e organelas.
d) maior número de células, em decorrência de divisões mitóticas, que permitem o crescimento de órgãos e tecidos.

- e) maior número de células, em decorrência da ingestão, na alimentação, de células animais e vegetais, as quais se somam àquelas do indivíduo.

Resolução

O crescimento do organismo é o resultado da divisão mitótica de suas células.

Resposta: D

18. (MODELO ENEM) – Quando se inicia a mitose, os cromossomos começam a se condensar. No entanto,

- estavam já duplicados desde a interfase precedente, observando-se o máximo de condensação na metáfase.
- duplicam-se durante a metáfase, separando-se na anáfase.
- duplicam-se na interfase, apresentando o grau máximo de condensação na anáfase.
- completam a condensação cromossômica e a duplicação na metáfase.
- atingem a condensação máxima na telófase.

Resolução: Resposta: A

Módulo 9 – O Ciclo Celular

19. (MODELO ENEM) – Para estudar os cromossomos dos mamíferos é comum fazer-se uma cultura de glóbulos brancos do sangue periférico e adicionar fitohemaglutinina, que é um agente que induz a multiplicação celular nesse tipo de cultura. Posteriormente é acrescentada colchicina, droga que desagrega as fibras do fuso na divisão celular.

O emprego dessas duas substâncias tem como objetivo aumentar

- o número de núcleos em interfase.
- o número de cromossomos em cada célula.
- o número de células em metáfase mitótica.
- o número de células em metáfase meiótica.
- a quantidade de DNA em cada célula.

Resolução:

O objetivo é estudar os cromossomos na metáfase, etapa do ciclo celular em que os cromossomos são mais nítidos.

Resposta: C

20. (MODELO ENEM) – O câncer é causado por uma proliferação descontrolada de um grupo de células somáticas decorrente de mutações no DNA. Tais mutações acabam ou por estimular o ciclo celular ou por impedir a morte celular. Uma predisposição herdada para o câncer poderia ocorrer em pessoas que já nascem com mutações que alteram o gene de uma proteína cuja função normal seria

- interromper o ciclo celular em G_1 .
- promover a fase S.
- impedir a apoptose.
- induzir a fase G_1 .
- permitir a entrada em G_2 .

Resolução:

G_1 é a etapa inicial do ciclo celular.

Resposta: A

Módulo 10 – A Meiose

21. (MODELO ENEM) – Os biólogos costumam dividir o ciclo celular em interfase (G_1 , S e G_2) e divisão. Uma célula tem ciclo de 20 horas e leva 1 hora para realizar a divisão completa, 8 horas para realizar a fase G_1 e 3 para realizar G_2 . Portanto, essa célula leva

- 3 horas para duplicar seu DNA.
- 1 hora para duplicar seu DNA.
- 8 horas para condensar seus cromossomos.
- 1 hora para descondensar seus cromossomos.
- 8 horas para duplicar seus cromossomos.

Resolução

$$20 - 1 \text{ (Mitose)} = 19$$

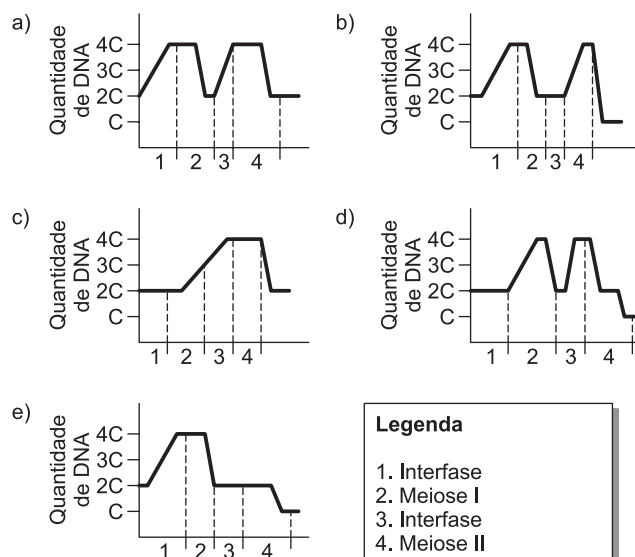
$$19 - 8 \text{ (} G_1 \text{)} = 11$$

$$11 - 3 \text{ (} G_2 \text{)} = 8$$

$$S = 8$$

Resposta: E

22. (MODELO ENEM) – Dos gráficos a seguir, o que melhor representa a variação na quantidade de DNA, durante o processo de divisão meiótica, é



Legenda

- Interfase
 - Meiose I
 - Interfase
 - Meiose II
- C = quantidade de DNA do lote haplóide.

Resolução

Na alternativa E o gráfico mostra a duplicação do DNA e a sua repartição em 4 células-filhas.

Resposta: E

Módulo 1 – A Organização Estrutural dos Seres Vivos

- Quais são os quatro compostos orgânicos fundamentais encontrados nos seres vivos?
 - Quantos micrômetros, nanômetros e ângstrons existem em 1 milímetro?
 - O material genético das células é
 - a glicose.
 - uma proteína.
 - o colesterol.
 - o ácido desoxirribonucleico.
 - um aminoácido.
 - (PUCC)** – Nas células, a função de secreção está reservada
 - ao aparelho golgiense.
 - às mitocôndrias.
 - ao retículo endoplasmático.
 - aos ribossomos.
 - aos lisossomos.
 - Relacione as organelas celulares e suas funções:

1 - núcleo	A - secreção celular
2 - mitocôndrias	B - transporte intracelular
3 - lisossomos	C - respiração celular
4 - complexo golgiense	D - digestão celular
5 - retículo endoplasmático	E - controle das atividades celulares
- Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta:
- 1A, 2B, 3C, 4D e 5E.
 - 1E, 2C, 3D, 4A e 5B.
 - 1C, 2E, 3D, 4A e 5B.
 - 1D, 2A, 3C, 4B e 5E.
 - 1E, 2C, 3A, 4D e 5B.

Módulo 2 – A Estrutura da Membrana Plasmática

- Quais são as substâncias constituintes da membrana plasmática? Qual é a disposição dessas substâncias, de acordo com o modelo do mosaico fluido?
- Complete o quadro abaixo com o nome da especialização ou a função correspondente.

Nome da especialização	Função
Microvilosidades	
	Aumento da adesão entre as células
	Transporte de água em canais renais
Interdigitações	

- (FUVEST)** – Para exercerem suas funções de reabsorção, as células epiteliais dos túbulos renais apresentam

- vilosidades e muitas mitocôndrias.
- superfície lisa e muitas mitocôndrias.
- vilosidades e poucas mitocôndrias.
- superfície lisa e poucas mitocôndrias.
- grandes vacúolos.

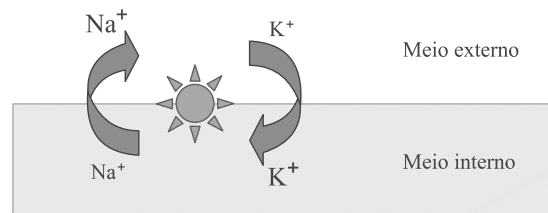
- (UNICENTRO)** – Considere as afirmações:

- A membrana plasmática das células dos seres eucariontes é de natureza lipoproteica, com função variada, entre elas a semipermeabilidade seletiva, do mesmo modo que a membrana plasmática dos seres procariotes.
 - A membrana plasmática das células vegetais e animais só é visível ao microscópio eletrônico e, na sua face externa, apresenta o glicocálix, com função de reconhecimento celular.
 - A membrana plasmática é uma estrutura que recobre a superfície celular, separando o meio intracelular do extracelular, e não apresenta diferenciações em sua superfície.
- São verdadeiras
- apenas I.
 - apenas I e II.
 - apenas III.
 - I, II e III.
 - apenas II e III.

- (UNIRIO)** – As células animais apresentam um revestimento externo específico, que facilita sua aderência, assim como reações a partículas estranhas, como, por exemplo, as células de um órgão transplantado. Esse revestimento é denominado
 - membrana celulósica.
 - glicocálix.
 - microvilosidades.
 - interdigitações.
 - desmosomos.

Módulo 3 – A Permeabilidade Celular

- O esquema a seguir exemplifica um dos tipos de transporte de membrana cuja função é fundamental para o metabolismo celular. No esquema está indicado que a concentração de K^+ é maior no meio interno da célula e, ao contrário, a concentração de Na^+ é maior no meio externo.

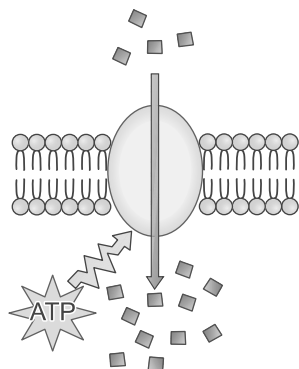


De acordo com o esquema, responda:

- Que tipo de transporte permite à célula manter a diferença de concentração desses íons em relação aos meios?
- Cite o nome do principal componente químico da membrana responsável por esse tipo de transporte.
- O que poderia acontecer com esse tipo de transporte, se a respiração celular fosse bloqueada?
- Se a permeabilidade dessa membrana fosse aumentada, permitindo o livre transporte de Na^+ e K^+ , qual seria a diferença de concentração desses íons entre os dois meios, após um certo tempo?

2. A glicose, alguns aminoácidos e certas vitaminas penetram nas células por meio de um processo chamado **difusão facilitada**. Como se dá esse processo?

3.



(MACKENZIE) – O esquema ao lado representa um mecanismo de transporte através da membrana celular. A respeito dele são feitas as seguintes afirmações:

- I. Tem como objetivo igualar as concentrações dentro e fora das células.
- II. Serve para a passagem de moléculas pequenas e íons.
- III. Depende da existência de proteínas transportadoras.
- IV. Só ocorre em células nervosas.

Estão corretas apenas

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

4. (UNIP) – Sobre os mecanismos de transporte celular, é correto afirmar:

- a) No transporte ativo, as substâncias atravessam a membrana contra um gradiente de concentração, havendo para isto gasto energético.
- b) Na osmose, o soluto se difunde em direção ao local de menor concentração de suas moléculas.
- c) Na pinocitose, ocorre liberação de grandes partículas no interior da célula com formação de um vacúolo.
- d) Na difusão facilitada, é necessária a presença de uma proteína carreadora, havendo, portanto, gasto energético.
- e) Na osmose, o solvente se difunde em direção ao local de menor concentração de soluto.

5. Considere as seguintes situações.

- I. Uma célula da raiz de um vegetal absorvendo água do solo.
- II. Uma célula da folha de uma alface, temperada com sal e vinagre.

III. Uma hemácia em um capilar do pulmão.

Assinale a alternativa que apresenta o tipo de transporte que cada célula realiza, em cada caso.

	situação I	situação II	situação III
a)	transporte ativo	difusão	difusão
b)	osmose	difusão	osmose
c)	osmose	difusão	transporte ativo
d)	osmose	osmose	difusão
e)	transporte ativo	osmose	osmose

Módulo 4 – Mitocôndrias, Retículo Endoplasmático e Complexo Golgiensi

1. (UNESP) – Foram coletadas três amostras de espermatozoides de um rato adulto apto para reprodução e colocadas separadamente em três tubos de ensaio. Cada uma destas amostras foi submetida a uma situação experimental:

Tubo 1: Todos os espermatozoides tiveram um determinado tipo de organoide extraído do citoplasma através de uma microagulha.

Tubo 2: Todos os espermatozoides tiveram outro tipo de organoide citoplasmático extraído.

Tubo 3: Todos os espermatozoides foram mantidos intactos e utilizados como controle.

Em seguida, as três amostras foram introduzidas, cada uma separadamente, nos colos uterinos de três ratas em condições de serem fertilizadas. Durante o experimento, verificou-se que – os espermatozoides do tubo 1 se aproximaram dos óvulos, mas nenhum deles conseguiu perfurar suas membranas plasmáticas;

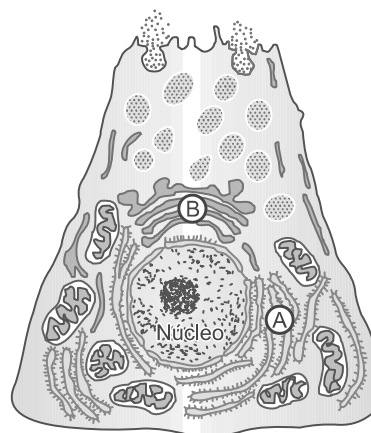
– os espermatozoides do tubo 2 não foram além do colo uterino e sofreram um processo degenerativo após 48 horas;

– os espermatozoides do tubo 3 caminharam até os óvulos e todos foram fertilizados.

a) Quais foram os orgânitos extraídos dos espermatozoides dos tubos 1 e 2?

b) Quais as funções desses orgânitos?

2. (FUVEST) – O esquema representa uma célula secretora de enzimas em que duas estruturas citoplasmáticas estão indicadas por letras (A e B). Aminoácidos radioativos incorporados por essa célula concentram-se inicialmente na região A. Após algum tempo, a radioatividade passa a se concentrar na região B e, pouco mais tarde, pode ser detectada fora da célula.



a) Explique, em termos funcionais, a concentração inicial de aminoácidos radioativos na estrutura celular A.

b) Como se explica a detecção da radioatividade na estrutura B e, em seguida, fora da célula?

3. (UNIMEP) – Células animais que têm a função de secretar substâncias, como por exemplo as existentes no pâncreas, que secretam o suco pancreático, apresentam que tipo de organela citoplasmática diretamente responsável por essa função?

- Nucléolo.
- Sistema golgiano.
- Lisossomo.
- Mitocôndria.
- Nenhuma das alternativas anteriores.

4. (FUVEST) – Alimento proteico marcado com radioatividade foi fagocitado por paramécios. Poucos minutos depois, os paramécios foram analisados e a maior concentração de radioatividade foi encontrada

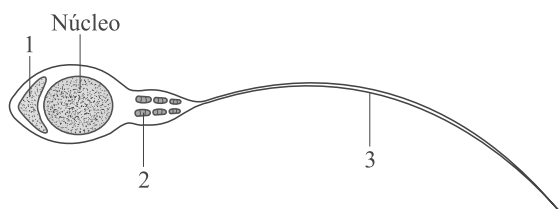
- nos centríolos.
- nas mitocôndrias.
- na carioteca.
- no nucléolo.
- no retículo endoplasmático.

5. No processo de fecundação humana, milhares de espermatozoides movimentam-se ativamente em direção ao óvulo. Caso se pretendesse reduzir a intensa movimentação destes gametas, poder-se-ia admitir a hipótese de

- privá-los de seus lisossomos.
- diminuir o número de suas mitocôndrias.
- aumentar o tamanho de seu núcleo.
- diminuir a área ocupada pelo complexo golgiensi.
- aumentar a permeabilidade de sua membrana nuclear.

Módulo 5 – Lisossomos – Peroxissomos, Microtúbulos e Centríolos

1. (PUC-SP) – No esquema abaixo, temos representado, de forma simplificada, um espermatozoide.



- Analisando o esquema, indique o papel do componente 1 e a origem do componente 3.
- Qual a relação funcional existente entre os componentes 2 e 3?

2. (UNICAMP) – No citoplasma das células são encontradas diversas organelas, cada uma com funções específicas, mas interagindo e dependendo das outras para o funcionamento celular completo. Assim, por exemplo, os lisossomos estão relacionados ao complexo golgiensi e ao retículo endoplasmático rugoso, e todos às mitocôndrias.

- Explique que relação existe entre lisossomos e complexo golgiensi.
- Qual a função dos lisossomos?
- Por que todas as organelas dependem das mitocôndrias?

3. (FEI) – As funções abaixo são atribuídas a uma organela celular:

- armazenamento de substâncias;
- secreção celular;
- formação de lisossomos.

A organela que apresenta estas funções é(são) o(a)(s)

- centríolos.
- mitocôndria.
- Complexo golgiensi.
- lisossomos.
- retículo endoplasmático.

Módulo 6 – O Núcleo

1. Complete a tabela abaixo:

	Atividade	Condensação
Eucromatina		
Heterocromatina		

2. (UNICAMP) – Em rãs, um espermatozoide apresenta de zero a três complexos de poro por μm^2 de envoltório nuclear (carioteca) e ausência de nucléolo, enquanto um ócito apresenta ao redor de 60 complexos de poro por μm^2 de envoltório e um grande nucléolo. A que se deve a diferença entre os dois tipos celulares? Explique.

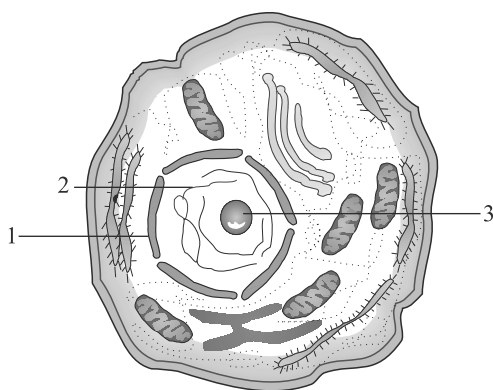
3. Entende-se por **núcleo interfásico**

- o núcleo em repouso, no qual não ocorre nenhuma alteração dos constituintes.
- o núcleo da prófase.
- o núcleo da célula eucariótica no qual está ocorrendo intensa síntese proteica.
- o núcleo da célula que não está dividindo-se, mas onde ocorre a síntese de DNA.
- o núcleo da célula procarionte.

4. (PUC) – A cromatina, sob o aspecto morfológico, é classificada em eucromatina e heterocromatina. Elas se distinguem porque

- a eucromatina se apresenta condensada durante a mitose e a heterocromatina já se encontra condensada na interfase.
- a eucromatina se apresenta condensada na interfase e a heterocromatina, durante a mitose.
- só a heterocromatina se condensa e a eucromatina não.
- a eucromatina é *Feulgen* positivo e a heterocromatina é *Feulgen* negativo.
- a eucromatina é a que ocorre no núcleo e a heterocromatina é a que ocorre no citoplasma.

5. A respeito do núcleo de uma célula animal, indicado na figura, assinale a alternativa correta:

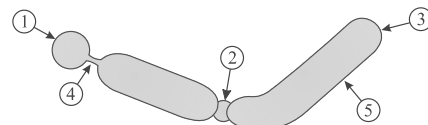


	1	2	3
a)	Envoltório nuclear	Centríolo	Nucléolo
b)	Envoltório nuclear	Cromatina	Nucléolo
c)	Retículo endoplasmático	Eucromatina	Heterocromatina
d)	Retículo endoplasmático	Cromossomo	Centrômero
e)	Membrana plasmática	Cromossomo	Centríolo

Módulo 7 – Os Cromossomos

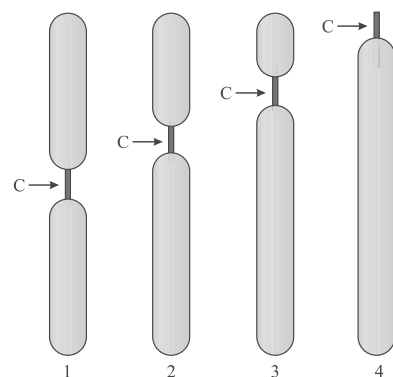
1. (PUC-SP) – Comente a frase: “Cromossomos e cromatina são dois estados morfológicos dos mesmos componentes celulares de eucariotos”.

2. O desenho abaixo representa um cromossomo condensado:



- Identifique as estruturas assinaladas pelas setas 1 a 5.
- Qual é a função da estrutura 2?

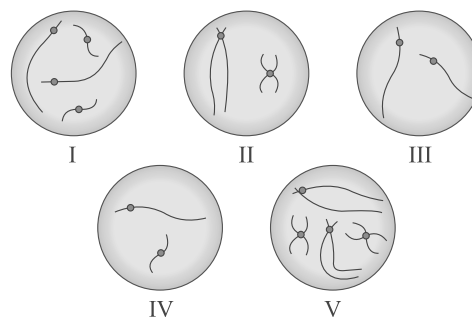
3. Os cromossomos são classificados de acordo com a posição do seu centrômero (c):



Assinale a alternativa que, corretamente, classifica os cromossomos acima representados.

	1	2	3	4
a)	acrocêntrico	telocêntrico	metacêntrico	submetacêntrico
b)	telocêntrico	acrocêntrico	submetacêntrico	metacêntrico
c)	metacêntrico	submetacêntrico	acrocêntrico	telocêntrico
d)	metacêntrico	acrocêntrico	telocêntrico	submetacêntrico
e)	acrocêntrico	telocêntrico	submetacêntrico	metacêntrico

4. (PUCC) – Observe os cromossomos a seguir esquematizados.



As figuras que representam, respectivamente, um conjunto diploide e o conjunto haploide correspondente são, respectivamente,

- I e III.
- I e IV.
- II e III.
- II e IV.
- V e I.

5. (FUVEST) – Qual das alternativas se refere a um cromossomo?
- a) Um conjunto de moléculas de DNA com todas as informações genéticas da espécie.
 - b) Uma única molécula de DNA com informação genética para algumas proteínas.
 - c) Um segmento de molécula de DNA com informação para uma cadeia polipeptídica.
 - d) Uma única molécula de RNA com informação para uma cadeia polipeptídica.
 - e) Uma sequência de três bases nitrogenadas do RNA mensageiro correspondente a um aminoácido na cadeia polipeptídica.

Módulo 8 – A Mitose

1. Complete o quadro abaixo indicando, na coluna da direita, as fases da mitose em que ocorrem os fenômenos citados à esquerda:

	1	2
a)	Condensação máxima dos cromossomos	
b)	Divisão dos centrômeros	
c)	Formação do fuso mitótico	
d)	Citocinese ou plasmodierese	
e)	Migração dos cromossomos	
f)	Disposição dos cromossomos no equador do fuso	

2. Durante o processo mitótico, a célula sofre profundas mudanças nucleares e citoplasmáticas.
- a) Cite as modificações nucleares que ocorrem na prófase e na telófase.
 - b) O que acontece com o citoplasma durante a telófase?

3. (FUVEST) – Analise os eventos mitóticos relacionados abaixo:

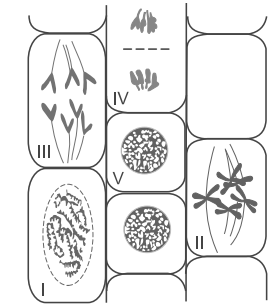
- I. Desaparecimento da membrana nuclear.
- II. Divisão dos centrômeros.
- III. Migração dos cromossomos para os polos do fuso.
- IV. Posicionamento dos cromossomos na região mediana do fuso.

Qual das alternativas indica corretamente sua ordem temporal?

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

4. (UEB) – As afirmações abaixo relacionam-se à mitose:
- I. Na prófase, ocorre a duplicação do DNA.
 - II. Na metáfase, é possível visualizar duas cromátides em cada cromossomo.
 - III. Na anáfase, é observada a separação das cromátides-irmãs.
 - IV. Na telófase, os cromossomos estão dispostos na zona equatorial da célula.
- Estão corretas apenas:
- a) I e II.
 - b) I e IV.
 - c) II e III.
 - d) II e IV.
 - e) III e IV.

5. (FUVEST) – A figura representa várias células em diferentes estágios do ciclo de vida.



A duplicação do material genético e o rompimento dos centrômeros ocorrem, respectivamente, em:

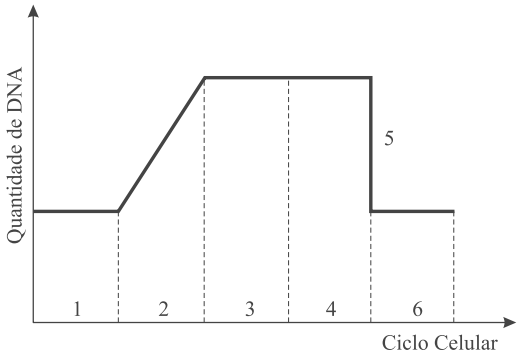
- a) I e V.
- b) I e III.
- c) II e V.
- d) II e III.
- e) III e IV.

Módulo 9 – O Ciclo Celular

1. Complete a tabela a seguir usando (+) para a presença e (–) para a ausência da estrutura ou do processo assinalados.

		Célula Animal	Célula Vegetal
Centríolo			
Áster			
Citocinese	Centrífuga		
	Centrípeta		

2. O gráfico abaixo mostra a variação da quantidade de DNA durante o ciclo celular:



Indique os fenômenos que caracterizam as etapas 2 e 5.

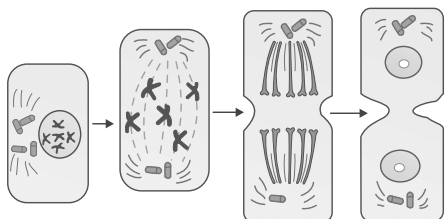
3. (VUNESP) – O ciclo celular corresponde ao processo básico de formação de novas células; assim, ele inclui a mitose e a interfase.
- I. período G_1 .
 - II. divisão celular.

- III. período S (duplicação do conteúdo de DNA).
IV. período G_2 .

Assinale a opção que indica corretamente a sequência natural dos períodos do ciclo celular.

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

4. (UNIV. CAT. DE SALVADOR) – As figuras abaixo mostram uma célula em diversas fases do ciclo celular mitótico.

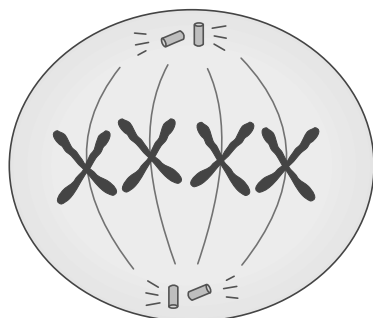


(Fonte: Bio 1, Sônia Lopes – Editora Saraiva)

As fases do ciclo que **não** estão representadas são

- a) interfase e metáfase. b) metáfase e anáfase.
c) interfase e prófase. d) anáfase e telófase.
e) prófase e telófase.

5. A célula representada encontra-se na metáfase da mitose.



Pode-se afirmar que a célula em questão é

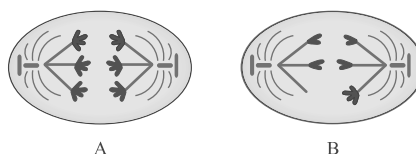
- a) animal, diploide e tem 4 cromossomos.
b) animal, diploide e tem 8 cromossomos.
c) animal, haploide e tem 16 cromossomos.
d) vegetal, diploide e tem 4 cromossomos.
e) vegetal, haploide e tem 8 cromossomos.

6. O quadro abaixo apresenta algumas diferenças entre mitose e meiose; assinale a alternativa correta.

	Mitose	Meiose
a)	Na prófase, os cromossomos estão duplicados.	Na prófase I, os cromossomos não estão duplicados.
b)	Na anáfase, cada cromossomo tem 4 cromátides.	Na anáfase II, cada cromossomo tem 2 cromátides.
c)	Formam-se 2 células-filhas ao final do processo.	Formam-se 4 células-filhas ao final do processo.
d)	Na metáfase, os cromossomos homólogos estão pareados.	Na metáfase I, os cromossomos homólogos não estão pareados.
e)	As células-filhas formadas não são idênticas à célula-mãe.	As células-filhas formadas são idênticas à célula-mãe.

Módulo 10 – A Meiose

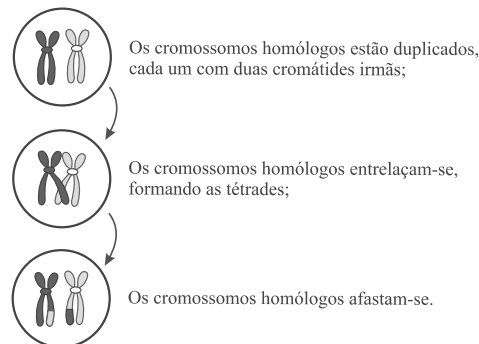
1. (PUC-SP) – Considere as duas fases da meiose, de um organismo com $2n = 6$ cromossomos, esquematizadas a seguir e



responda:
a) Que fases estão representadas na figura A e na B? Justifique.

b) Que tipo de alteração aparece em uma das figuras? Em relação aos cromossomos, como serão as células resultantes de um processo de divisão com essa alteração?

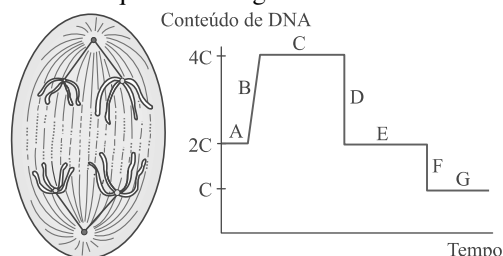
2. Os desenhos a seguir representam 3 momentos sucessivos de um fenômeno ou processo que às vezes ocorre na divisão celular



A partir da observação dos desenhos, responda:

- a) Como se chama esse fenômeno ou processo?
b) Em que tipo de divisão celular ele ocorre?
c) Qual a principal característica desse processo?
d) Qual a importância desse fenômeno no contexto evolutivo das espécies?

3. (UNAERP) – A fase relacionada a seguir representa um importante momento da formação dos gametas. O esquema relaciona-se com qual letra no gráfico da divisão?



- a) D b) B c) G
d) F e) E

4. (FATEC) – Em relação à primeira divisão da meiose, associe corretamente as duas colunas e assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- (1) Prófase I () os cromossomos homólogos separam-se, indo para polos opostos.
(2) Anáfase I () os cromossomos chegam aos polos ainda duplicados e formados por duas cromátides presas pelo mesmo centrômero: o citoplasma pode dividir-se.
(3) Metáfase I () emparelhamento de cromossomos homólogos.
(4) Telófase I () os cromossomos homólogos ficam um de cada lado da região mediana da célula.

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

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

Módulo 1 – Os Ácidos Nucleicos

1. (VUNESP) – O genoma inteiro de cada pessoa tem cerca de 6 bilhões de “letras químicas”, ou seja, de bases nitrogenadas. No ácido desoxirribonucleico (DNA), essas “letras químicas” correspondem às substâncias denominadas

- a) adenina, guanina, citosina e uracila.
- b) guanina, timina, adenina e citosina.
- c) nicotinamida, citosina, adenina e purina.
- d) uracila, nicotinamida, citosina e purina.
- e) pirimidina, purina, uracila e guanina.

Resolução: Resposta: B

2. (UNESP) – Cada cromátide de um cromossomo é uma longa molécula de, associada a proteínas. Essa molécula é formada por unidades chamadas, que por sua vez são compostas por uma base nitrogenada que se liga a um açúcar do tipo e este a um fosfato. São quatro os tipos de bases nitrogenadas, entre os quais a

Os espaços podem ser preenchidos correta e respectivamente por:

- a) RNA ... nucleotídeos ... ribose ... timina.
- b) RNA ... ácidos ribonucleicos ... ribose ... uracila.
- c) DNA ... nucleotídeos ... desoxirribose ... uracila.
- d) DNA ... nucleotídeos ... desoxirribose ... timina.
- e) DNA ... ácidos desoxirribonucleicos ... desoxirribose ... timina.

Resolução: Resposta: D

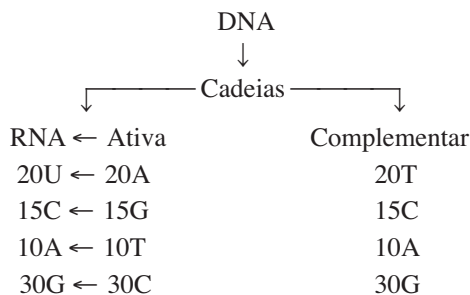
Módulo 2 – DNA:

Replicação e Transcrição

3. (UEL) – Em um segmento de cadeia ativa de DNA há 20 adeninas e 15 guaninas; no segmento correspondente da cadeia complementar há 10 adeninas e 30 guaninas. Com base nesses dados, conclui-se que nos segmentos de RNA originários desse DNA haverá

- a) 30 citosinas. b) 20 timinas. c) 15 guaninas.
- d) 10 uracilas. e) 10 adeninas.

Resolução



Resposta: E

4. (UFMG) – A composição de bases nitrogenadas do DNA total isolado de células de tecido epitelial de um vertebrado apresenta estes percentuais:

A = 20%;

T = 20%;

G = 30%;

C = 30%.

Considerando-se essas informações e outros conhecimentos sobre o assunto, é incorreto afirmar que essa composição de bases nitrogenadas

- a) é igual à de outras células somáticas.
- b) permanece inalterada ao longo da vida.
- c) se reduz à metade nos gametas.
- d) varia entre indivíduos de espécies diferentes.

Resolução: Resposta: D

Módulo 3 – O Código Genético

5. (FATEC) – Os códons são modelos propostos pelos bioquímicos para representar o código genético. São constituídos por três bases nitrogenadas no RNA, e cada uma delas é representada por uma letra:

A = adenina U = uracila C = citosina G = guanina

O modelo para o códon

- a) poderia ter duas letras, uma vez que o número de aminoácidos é igual a oito.
- b) é universal, porque mais de uma trinca de bases pode codificar um mesmo aminoácido.
- c) é degenerado, porque mais de um códon pode codificar um mesmo aminoácido.
- d) é específico, porque vários aminoácidos podem ser codificados pelo mesmo códon.
- e) é variável, uma vez que aminoácidos diferentes são codificados pelo mesmo códon.

Resolução: Resposta: C

6. (UFMA) – Um códon é:

- a) uma trinca de bases nitrogenadas que especifica a posição de um determinado aminoácido em uma proteína.
- b) uma trinca de fosfatos que acopla-se ao ribossomo para dar início à síntese proteica no citoplasma.
- c) uma pentose que é parte integrante de um nucleotídeo e codifica a síntese de RNA mensageiro.
- d) uma pentose que é a molécula codificadora do RNA transportador durante o processo de tradução do DNA.
- e) um conjunto de genes que é responsável pela síntese do RNA mensageiro, RNA transportador e RNA ribossômico.

Resolução: Resposta: A

Módulo 4 – A Síntese de Proteínas

7. Os seguintes aminoácidos de um peptídeo são codificados pela sequência de nucleotídeos do DNA, conforme a tabela.

Aminoácidos	Códons do DNA
Leucina	AAC
Metionina	TAC
Lisina	TTT
Valina	CAC
Glutamina	GTC

O RNA mensageiro que apresenta a sequência de códons: AUG GUG AAA CAG UUG, codifica um peptídeo com a seguinte sequência de aminoácidos:

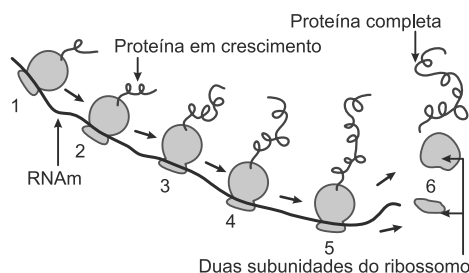
- Metionina; valina; lisina; glutamina; leucina.
- Leucina; metionina; valina; glutamina; lisina.
- Glutamina; leucina; metionina; valina; lisina.
- Leucina; glutamina; lisina; metionina; valina.
- Valina; leucina; lisina; glutamina; metionina.

Resolução:

RNA _m	AUG	GUC	AAA	CAG	UUG
DNA	TAC	CAC	TTT	GTC	AAC
Aminoácido	MET	VAL	LIS	GLU	LEU

Resposta: A

8. Como ilustrado no esquema, no interior de uma célula eucariótica, há verdadeiras linhas de montagem de proteínas (os polirribossomos). Com relação a esse assunto, analise as alternativas a seguir.



- No ribossomo (1), tem-se o polipeptídeo de menor tamanho, porque um número menor de códons do RNA mensageiro foi traduzido.
- As proteínas produzidas em (2, 3, 4, 5 e 6) deverão ter idênticas sequências de aminoácidos.
- Para os cinco ribossomos ilustrados, o pareamento de um anticódon ACC, no RNA mensageiro, será dado por um códon TGG no rna transportador.
- O papel do RNA transportador ou de transferência é capturar aminoácidos dissolvidos no citoplasma e carregá-los ao local de síntese de proteínas.

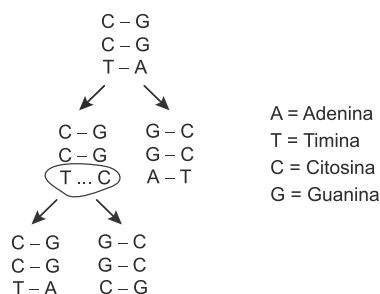
Está(ão) correta(s):

- 1, 2, 3 e 4.
- 3 e 4 apenas.
- 1, 2 e 4 apenas.
- 1 e 2 apenas.
- 4 apenas.

Resolução: Resposta: C

Módulo 5 – A Mutação Gênica

9. O esquema representa o processo de replicação de um segmento de DNA.



É possível reconhecer nesse processo a ocorrência de uma mutação gênica do tipo

- substituição por transição.
- substituição por transverso.
- deleção.
- inserção.
- reversão.

Resolução: Resposta: A

10. (UNESP) – Um outro estudo realizado pelo Centro de Medicina Aeroespacial avalia se as cabines das aeronaves receberiam uma quantidade excessiva de ultravioleta, radiação que atua sobre as moléculas de DNA. Devido a essa exposição os pilotos poderiam ser afetados por doenças como o câncer de pele.

Nesse caso, as células afetadas

- podem originar células-filhas com material genético alterado.
- passam a produzir enzimas responsáveis pelos tumores.
- modificam o material genético dos gametas do indivíduo.
- alteram o material genético de toda a pele e dos olhos.
- ficam impedidas de se reproduzir e são eliminadas pelo organismo.

Resolução: Resposta: A

Módulo 6 – A Lei da Segregação

11. (PUC-SP) – Um geneticista encontrou alguns frutos de tomate de cor amarela e, a partir de suas sementes, estabeleceu linhagens puras cujos frutos eram sempre amarelos. Os cruzamentos destas plantas, com plantas de linhagens puras de frutos vermelhos deram origem a uma geração F_1 , cujas plantas foram cruzadas entre si. Se a cor vermelha for determinada por um alelo dominante espera-se, em 2 080 plantas F_2 ,

- 520 com frutos amarelos e 1 560 com frutos vermelhos.
- 520 com frutos vermelhos e 1 560 com frutos amarelos.
- 1 040 com frutos vermelhos e 1 040 com frutos amarelos.
- 520 com frutos amarelos, 1 040 com frutos laranja e 520 com frutos vermelhos.
- 2 080 com frutos vermelhos.

Resolução

Alelos: A (vermelho) e a (amarelo)

(P) AA x aa

(F_1) Aa

(F_2) $\frac{1}{4} AA : \frac{2}{4} Aa : \frac{1}{4} aa$
 $\frac{3}{4}$ vermelho : $\frac{1}{4}$ amarelo

Vermelhos = $\frac{3}{4}$ de 2.080 = 1.560

Amarelos = $\frac{1}{4}$ de 2.080 = 520

Resposta: A

12. (UFSCar) – Suponha uma espécie de planta cujas flores possam ser brancas ou vermelhas. A determinação genética da coloração é dada por um gene, cujo alelo que determina a cor vermelha é dominante sobre o alelo que determina a cor branca. Um geneticista quer saber se um representante dessa espécie de planta, que produz flores vermelhas, é homozigótico ou heterozigótico para esse caráter. Para resolver a questão, decide promover a polinização dessa planta com outra que produza flores brancas porque,

- a) se a planta for homozigótica, 100% da descendência será de plantas que produzem flores vermelhas.
- b) se a planta for heterozigótica, 75% da descendência será de plantas que produzem flores vermelhas e 25% de descendentes com flores brancas.
- c) se a planta for homozigótica, 50% da descendência será de plantas com flores brancas e 50% de descendentes com flores vermelhas.
- d) se a planta for heterozigótica, 100% da descendência será de plantas que produzem flores brancas.
- e) se a planta for homozigótica, 75% da descendência será de plantas com flores vermelhas e 25% de descendentes com flores brancas.

Resolução: Resposta: A

Módulo 7 – Codominância e Letalidade

13. (MODELO ENEM) – 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 rosas (F_1). Do cruzamento dessa F_1 obtêm-se plantas dos três tipos. Com base na informação acima, assinale a alternativa correta.

- a) As plantas de flores brancas e vermelhas são certamente homozigotas.
- b) As plantas de flores rosa podem ser homozigotas ou heterozigotas.
- 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.

Resolução

Alelos: B (branca) e V (vermelha)

Trata-se de herança do tipo codominância com os seguintes genótipos e fenótipos.

Genótipos	Fenótipos
VV	Vermelho
BB	Branco
VB	Rosa

Resposta: A

14. (MODELO ENEM) – 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 heterozigóticos.

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.

Resolução

C (amarelo) e c (cinza)

CC = letal

Cc = amarelo

cc = cinza

Resposta: E

Módulo 8 – Fenótipo, Fenocópias e Genealogias

15. (MODELO ENEM) – Na genética, uma expressão bastante conhecida diz que fenótipo é o genótipo mais o ambiente. Essa expressão significa que

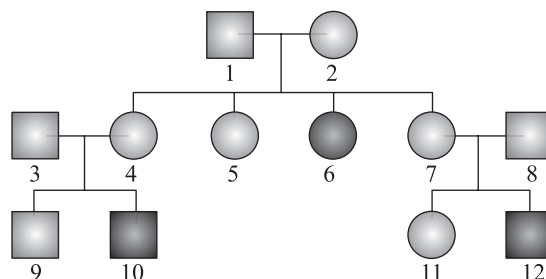
- a) o ambiente altera o genótipo do indivíduo, visando à sua adaptação.
- b) o genótipo do indivíduo é o resultado da ação do ambiente sobre seu fenótipo.
- c) o fenótipo do indivíduo é o resultado da expressão de seu genótipo em um dado ambiente.
- d) o genótipo do indivíduo pode variar como resultado da expressão de seu fenótipo em diferentes ambientes.
- e) o fenótipo do indivíduo é invariável e resulta da expressão de seu genótipo, em qualquer que seja o ambiente.

Resolução

Fenótipo é o caráter resultante da interação do genótipo com o meio ambiente.

Resposta: C

16. (MODELO ENEM) – No heredograma, as figuras 6, 10 e 12 representam indivíduos que, na fase adulta, desenvolveram a mesma doença hereditária.



Examine as afirmações:

- I. É uma doença de caráter dominante autossômica.
- II. As pessoas 1 e 2 são heterozigotas.
- III. A mulher representada pelo número 5 tem possibilidade de ser homozigota.

IV. Se houver casamento consanguíneo entre 9 e 11, com certeza, os eventuais filhos nascerão afetados.

São corretas as afirmações:

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

Resolução

I. Incorreta. A doença é um caráter recessivo.

II. Incorreta. A probabilidade do nascimento de filhos afetados é de 1/9.

Resposta: C

Módulo 9 – Probabilidade em Genética

17. (MODELO ENEM) – Um jovem normal tem um irmão afetado por fibrose cística, doença que tem herança autossômica recessiva. Qual a probabilidade de esse jovem ter uma criança com fibrose cística, ao se casar com uma jovem normal, que também tem um irmão afetado por essa doença?

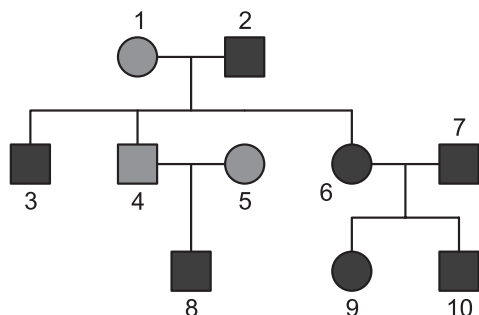
- a) 2/3 b) 4/9 c) 1/9
d) 1/16 e) 1/64

Resolução

$P(\text{♂ Aa e ♀ Aa e criança aa}) = 2/3 \cdot 2/3 \cdot 1/4 = 4/36 = 1/9$

Resposta: C

18. (MODELO ENEM) – No heredograma abaixo, os indivíduos 1, 4 e 5 apresentam um tipo de cegueira noturna.



A probabilidade do casal 4X5 ter uma criança de sexo feminino e de visão normal é de:

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

Resolução

1. Os afetados 4 e 5 tiveram filho normal, atestando que eles são heterozigotos e a anomalia é dominante.

2. Genótipos parentais: Aa x Aa.

3. $P(\text{menina e aa}) = 1/2 \cdot 1/4 = 1/8$.

Resposta: C

Módulo 10 – A Lei da Segregação Independente

19. (MODELO ENEM) – Em cobaias, a cor preta é condicionada pelo alelo dominante **D** e a cor marrom, pelo alelo recessivo **d**. Em um outro cromossomo, localiza-se o gene

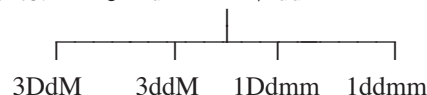
responsável pelo padrão da coloração: o alelo dominante **M** determina padrão uniforme (uma única cor) e o alelo recessivo **m**, o padrão malhado (preto/ branco ou marrom/branco). O cruzamento de um macho de cor preta uniforme com uma fêmea de cor marrom uniforme produz uma ninhada de oito filhotes: 3 de cor preta uniforme, 3 de cor marrom uniforme, 1 preto e branco e 1 marrom e branco.

a) Quais os genótipos dos pais?

b) Se o filho preto e branco for cruzado com uma fêmea cujo genótipo é igual ao da mãe dele, qual a proporção esperada de descendentes iguais a ele?

Resolução

a) Cruzamento: ♂ DdMm x ♀ ddMm



b) ♂ DdMm x ♀ ddMm

♂	♀	Dm	dm
dM		DdMm	ddMm
dm		Ddmm	ddmm

$P(\text{DdMm}) = 1/4$ ou 25%

20. (MACKENZIE) – Um homem fenilcetonúrico e destro, filho de pai destro e normal para fenilcetonúria e mãe também normal para fenilcetonúria e canhota, casa-se com uma mulher normal para fenilcetonúria e destra, filha de pai normal e destro heterozigoto e mãe fenilcetonúrica e destra heterozigota. A probabilidade desse casal ter uma criança de sexo feminino, canhota e fenilcetonúrica, é de:

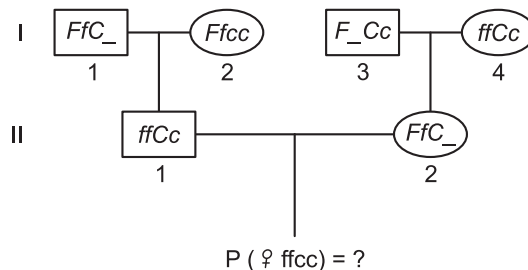
- a) $\frac{1}{8}$ b) $\frac{1}{24}$ c) $\frac{1}{6}$
d) $\frac{3}{16}$ e) $\frac{1}{12}$

Resolução

Considerando a genealogia adiante:

F – normal C – destro

f – fenilcetonúria c – canhoto



$P(\text{II} \cdot 2 \text{ Cc}) = 2/3$

$P(\text{♀}) = 1/2$

$P(\text{ff}) = 1/2$

$P(\text{cc}) = 1/4$

Logo, $P(\text{♀ ffcc}) = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{48} = \frac{1}{24}$

Módulo 1 – Os Ácidos Nucleicos

1. Os ácidos nucleicos podem ser definidos como polinucleotídeos, por serem constituídos por cadeias de nucleotídeos.

- Quais são as três moléculas que integram um nucleotídeo?
- O que é um nucleosídeo?

2. Os nucleotídeos do DNA e do RNA, embora muito parecidos, apresentam certas diferenças. Quais são elas?

3. (UMC) – Ao analisar o conteúdo de bases nitrogenadas do ácido nucleico de um vírus desconhecido, um pesquisador conseguiu determinar um percentual de 28% de adenina. Sabendo-se que este ácido nucleico é um DNA em dupla fita, este pesquisador poderá encontrar

- 28% de guanina, 22% de citosina, 22% de timina;
- 22% de guanina, 22% de citosina, 28% de timina;
- 22% de guanina, 28% de citosina, 22% de timina;
- 24% de guanina, 24% de citosina, 24% de timina;
- 33% de guanina, 33% de citosina, 33% de timina.

4. Analisando a composição do ácido nucleico extraído de um organismo, obteve-se o seguinte resultado, em porcentagem:

Adenina	Guanina	Timina	Citosina	Uracila
26	14	24	36	0

Por esses dados, pode-se afirmar que se trata de

- um fungo.
- um protozoário.
- uma bactéria.
- um vírus.
- um metazoário.

5. (FUVEST) – Em seu trabalho com ervilhas, publicado em 1866, Mendel representou os fatores hereditários determinantes dos estados amarelo e verde do caráter cor da semente pelas letras **A** e **a**, respectivamente. O conhecimento atual a respeito da natureza do material hereditário permite dizer que a letra **A** usada por Mendel simboliza

- um segmento de DNA com informação para uma cadeia polipeptídica.
- um segmento de DNA com informação para um RNA ribossômico.
- um aminoácido em uma proteína.
- uma trinca de bases do RNA mensageiro.
- uma trinca de bases do RNA transportador.

Módulo 2 – DNA:

Replicação e Transcrição

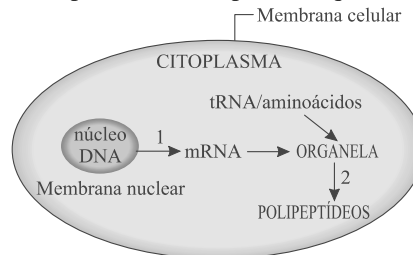
1. (VUNESP) – Em um segmento da cadeia ativa de DNA, que servirá de molde para a fita de RNA-mensageiro, há 30 timinas e 20 guaninas. No segmento correspondente da fita complementar do DNA há 12 timinas e 10 guaninas. Levando em consideração essas informações, responda.

- Quantas uracilas e quantas guaninas comporão a fita do RNA-mensageiro transcrito do DNA ativado?
- Quantos aminoácidos deverão compor a cadeia de polipeptídeos que será formada? Justifique sua resposta.

2. Como se duplica uma molécula de DNA?

Por que tal duplicação é designada por semiconservativa?

3. (VUNESP) – Considere o diagrama, que resume as principais etapas da síntese proteica que ocorre numa célula eucariote.



Os processos assinalados como 1 e 2 e a organela representados no diagrama referem-se, respectivamente, a

- transcrição, tradução e ribossomo.
- tradução, transcrição e lisossomo.
- duplicação, transcrição e ribossomo.
- transcrição, duplicação e lisossomo.
- tradução, duplicação e retículo endoplasmático.

4. Os processos de transcrição e tradução gênicas resultam na síntese, respectivamente, de

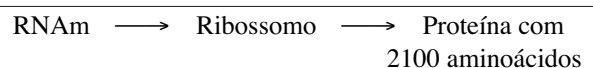
- proteínas e de RNA.
- RNA e de proteínas.
- DNA e de proteínas.
- RNA e de DNA.
- DNA e de RNA.

Módulo 3 – O Código Genético

1. (UFRJ) – O ADN é um polímero constituído por vários nucleotídeos e as proteínas são polímeros constituídos por vários aminoácidos. Um gene é constituído por um número **N** de nucleotídeos que codifica uma proteína constituída por **P** aminoácidos. Por que sempre encontramos $N > P$?

2. O DNA de um vírus tem cadeia dupla e apresenta $1,2 \times 10^5$ nucleotídeos. Quantas proteínas de peso molecular 40.000 poderiam ser codificadas por este DNA? Calcule um peso molecular de 100 para a média dos aminoácidos.

3. Considere o esquema abaixo.



Quantos nucleotídeos existem no RNAm que codifica a proteína?

- 700
- 1050
- 2100
- 6300
- 8400

4. Analise as alternativas abaixo, relacionadas com o código genético:

- I. Um mesmo códon pode codificar mais de um aminoácido.
 - II. Um aminoácido pode ser codificado por diferentes códons.
 - III. O código usado na espécie humana é o mesmo dos vírus.
- Está(ão) correta(s)
- a) I e II.
 - b) apenas I e III.
 - c) apenas II e III.
 - d) apenas II.
 - e) I, II e III.

5. (UNIP) – A lisozima é uma proteína de massa molecular 12 000. Considerando que a massa molecular média dos aminoácidos é 120, podemos concluir que o pedaço da hélice de DNA que codifica esta proteína deve ter

- a) 100 nucleotídeos.
- b) 1 000 nucleotídeos.
- c) 12 000 nucleotídeos.
- d) 10^6 nucleotídeos.
- e) 300 nucleotídeos.

Módulo 4 – A Síntese de Proteínas

1. (UNIFESP) – O jornal *Folha de S. Paulo* (23/9/2002) noticiou que um cientista espanhol afirmou ter encontrado proteínas no ovo fóssil de um dinossauro que poderiam ajudá-lo a reconstituir o DNA desses animais.

- a) Faça um esquema simples, formado por palavras e setas, demonstrando como, a partir de uma sequência de DNA, obtém-se uma proteína.
- b) A partir de uma proteína, é possível percorrer o caminho inverso e chegar à sequência de DNA que a gerou? Justifique.

2. (VUNESP) – O código genético está todo decifrado, isto é, sabe-se quais trincas de bases no DNA correspondem a quais aminoácidos nas proteínas que se formarão.

Sequência do DNA	Aminoácido
AGA	serina (= SER)
CAA	valina (= VAL)
AAA	fenilalanina (= FEN)
CCG	glicina (= GLI)
AAT	leucina (= LEU)
GAA	leucina (= LEU)

De acordo com a tabela,

- a) se um RNA-mensageiro tem sequência de trincas UUA UUU CUU GUU UCU GGC, qual será a sequência dos aminoácidos no polipeptídeo correspondente?
- b) Quais são os anticódons dos RNAs-transportadores da leucina?

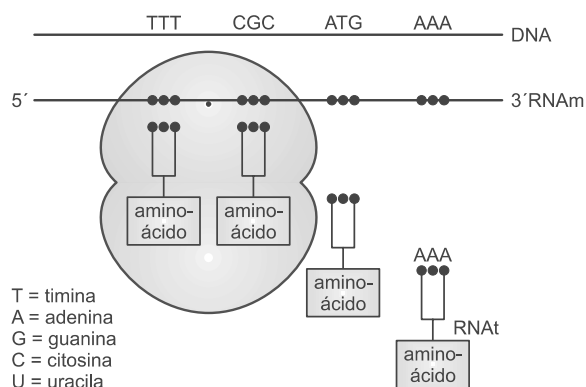
3. (UNICAMP) – Determine a sequência do DNA que transcreve o RNA-mensageiro do seguinte peptídeo:

Metionina-Glicina-Alanina-Serina-Arginina.

Utilize os seguintes anticódons dos aminoácidos:

Alanina = CGA Glicina = CCU
 Serina = AGA Arginina = GCG
 Metionina = UAC

4. (PUCCAMP) – O esquema a seguir representa a síntese de uma cadeia polipeptídica.



Assinale a alternativa correspondente aos códons, na ordem de “leitura”.

- a) TTT CGC ATG AAA
- b) UUU CGC AUG AAA
- c) AAA GCG UAC UUU
- d) UUU UAG GCG AAA
- e) AAA AUG CGC UUU

5. (VUNESP) – Leia as afirmações abaixo:

- I. O DNA serve de molde para a síntese do RNA mensageiro.
- II. As bases nitrogenadas de que é constituído o RNA são: adenina, citosina, guanina e timina.
- III. Não existe mais de um códon para cada aminoácido.

Responda:

- a) Nenhuma das afirmações são corretas.
- b) Todas as afirmações são corretas.
- c) As afirmações 1 e 2 são corretas.
- d) As afirmações 2 e 3 são corretas.
- e) Apenas a afirmação 1 é correta.

Módulo 5 – A Mutação Gênica

1. As mutações gênicas do tipo substituição podem ser divididas em dois tipos: transições e transversões. No que consistem tais tipos?

2. (FATEC) – Alguns antibióticos, como a eritromicina e o cloranfenicol, são utilizados no tratamento de doenças infecciosas, pois têm a capacidade de bloquear a síntese de proteínas nas bactérias, sem interferir nas células afetadas ou contaminadas.

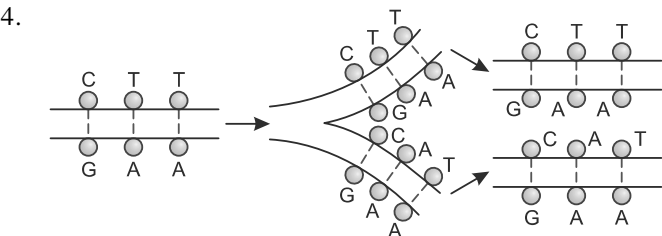
Com base nestas informações, é correto concluir que esses antibióticos atuam nas bactérias

- a) provocando a plasmólise das células.
- b) impedindo a transcrição do DNA nuclear.
- c) impedindo a transcrição ou a tradução no hialoplasma.
- d) como agentes mutagênicos do DNA mitocondrial.
- e) impedindo que os ribossomos aderidos ao retículo endoplasmático atuem na montagem das proteínas.

3. Uma mutação gênica produz:

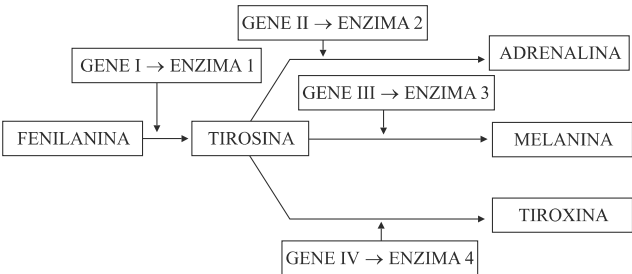
- I. Uma cópia de DNA diferente do modelo inicial.
- II. Uma alteração no códon.
- III. Uma alteração no RNA.
- IV. Uma alteração na proteína codificada.

- V. Uma alteração fenotípica.
Está(ão) correta(s)
- a) apenas I.
 - b) apenas I e II.
 - c) apenas I, II e III.
 - d) apenas I, II, III e IV.
 - e) apenas I, II, III, IV e V.



- A figura acima mostra que, na duplicação do DNA, ocorreu um “erro”: em lugar de a adenina de uma das cadeias ligar-se à timina, ligou-se a outra adenina. Esse “erro” é uma mutação gênica, classificada como
- a) transição.
 - b) transcrição.
 - c) translocação.
 - d) transversão.
 - e) transdução.

5. (UNESP) – O esquema representa alguns passos de uma série de reações metabólicas, onde quatro genes, I, II, III e IV, produzem quatro tipos diferentes de enzimas 1, 2, 3 e 4, transformando o aminoácido fenilalanina em quatro possíveis substâncias.



- Um indivíduo tem anomalias na pigmentação do corpo e seu metabolismo é prejudicado pela falta do hormônio da tireoide. O funcionamento das glândulas suprarrenais, porém, é normal. De acordo com o esquema, os sintomas que o indivíduo apresenta ocorrem devido às alterações
- a) no gene I, somente.
 - b) nos genes I e II, somente.
 - c) nos genes I e III, somente.
 - d) nos genes II e III, somente.
 - e) nos genes III e IV, somente.

Módulo 6 – A Lei da Segregação

1. Na cultura do milho, ocorre um gene responsável pela altura das plantas. Indivíduos de genótipo BB são altos e indivíduos de genótipo bb são baixos. Do cruzamento de duas plantas de genótipo BB x bb, a descendência, na geração F₁, apresentou 100% de plantas altas. A partir dessas informações, pergunta-se:
- a) Qual dos alelos é o dominante? Como você chegou a essa conclusão?
 - b) Se duas plantas da geração F₁ forem cruzadas, qual a proporção fenotípica da descendência?
 - c) Se uma planta da geração F₁ for cruzada com outra de genótipo bb, qual proporção de plantas altas e baixas é esperada na descendência?

2. (FUVEST) – Em uma espécie de planta a forma dos frutos pode ser alongada, oval ou redonda. Foram realizados quatro tipos de cruzamento entre plantas dessa espécie e obtidos os seguintes resultados:

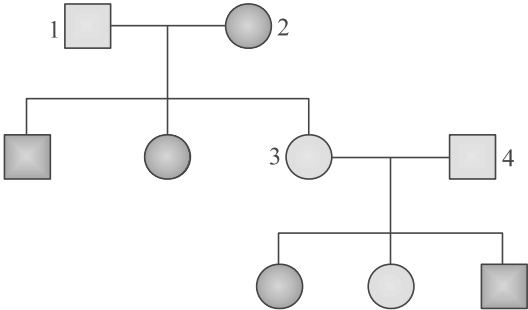
Cruza-mento	Tipos de planta cruzados	Descendência obtida
I	Fruto longo x fruto redondo	100% fruto oval
II	Fruto longo x fruto oval	50% fruto longo: 50% fruto oval
III	Fruto redondo x fruto oval	50% fruto redondo: 50% fruto oval
IV	Fruto oval x fruto oval	25% fruto longo: 50% fruto oval: 25% fruto redondo

- a) Formule uma hipótese consistente com os resultados obtidos para explicar a herança da forma dos frutos nessa espécie.
- b) Represente os alelos por letras e indique os genótipos dos indivíduos parentais e dos descendentes no cruzamento IV.

3. (PUC-RS) – Em uma dada espécie de mamífero, a cor preta da pelagem é dominante em relação à cor branca. Do cruzamento de dois indivíduos, obtiveram-se dez descendentes com a pelagem dominante e dez com a recessiva. O provável genótipo dos progenitores é
- a) Bb e bb.
 - b) BB e Bb.
 - c) Bb e Bb.
 - d) bb e bb.
 - e) BB e BB.

4. (FEI) – Um rato marrom foi cruzado com duas fêmeas pretas. Uma delas teve 7 filhotes pretos e 6 filhotes de cor marrom. A outra teve 14 filhotes de cor preta. Os genótipos do macho e das duas fêmeas são, respectivamente,
- a) Aa, aa, aa.
 - b) AA, aa, aa.
 - c) aa, AA, aa.
 - d) aa, Aa, AA.
 - e) aa, AA, Aa.

5. A característica considerada no heredograma abaixo é condicionada por um par de alelos. Os símbolos escuros representam indivíduos portadores de certo tipo de surdez, enquanto os claros indicam pessoas normais.



Assinale a alternativa que contém os genótipos corretos das pessoas 1, 2, 3 e 4 e o tipo de alelo que causa a anomalia.

	1	2	3	4	Alelo
a)	ss	SS	ss	ss	dominante
b)	Ss	ss	Ss	Ss	recessivo
c)	ss	Ss	ss	ss	dominante
d)	SS	ss	ss	SS	dominante
e)	Ss	ss	SS	Ss	recessivo

Módulo 7 – Codominância e Letalidade

1. Em ratos, a cor da pelagem é condicionada por gene autosômico, sendo o gene C, dominante, responsável pela coloração amarela, e seu alelo c, recessivo, responsável pela coloração cinza. Um geneticista observou que o cruzamento de ratos de pelagem amarela com ratos de pelagem cinza resultou descendentes amarelos e cinzas em igual proporção; porém, o cruzamento de ratos amarelos entre si produziu 2/3 de descendentes de pelagem amarela e 1/3 de descendentes de pelagem cinza.

- A partir de 20 ovos, originados do cruzamento de machos amarelos e fêmeas cinzas, quantas fêmeas amarelas adultas são esperadas? Justifique.
- A partir de 40 ovos, originados do cruzamento entre ratos amarelos, quantos machos cinzas deverão atingir a idade adulta? Justifique.

2. Sabe-se que um par de alelos co-dominantes determina a cor do cotilédone da soja.

O genótipo homozigoto $C^V C^V$ produz a cor verde-escura, o genótipo heterozigoto $C^V C^A$ produz verde-clara e o outro genótipo homozigoto $C^A C^A$ produz folhas amarelas tão deficientes em cloroplastos que as mudas jamais alcançam maturidade. Se plantas verde-claras são inter cruzadas, que proporções fenotípicas poderemos esperar nas plantas adultas da geração resultante?

- 3 : 1
- 2 : 1
- 1 : 2 : 1
- 1 : 1
- 1 : 1 : 1

3. Em drosófila, o gene A mata os indivíduos homozigotos ainda na fase embrionária. Sabendo-se que do cruzamento entre indivíduos heterozigotos nasceram 600 descendentes, teoricamente, quantos deverão ser heterozigotos?

- 50
- 150
- 200
- 300
- 400

4. (UNIVEST) – A idiotia amaurótica infantil ou doença de Tay-Sachs inclui uma cegueira progressiva, é genética, autosômica, recessiva e letal na primeira infância. Considerando todos esses dados, desejamos saber qual é a probabilidade de um casal que teve seu primeiro filho com essa idiotia gerar um segundo filho que seja normal e do sexo masculino. Essa probabilidade é de

- 2/3
- 3/8
- 1/2
- 3/4
- 1/4

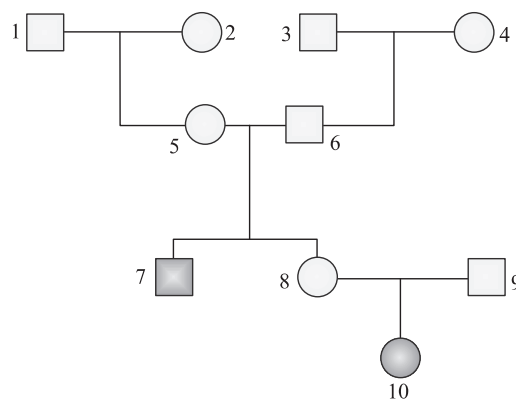
Módulo 8 – Fenótipo, Fenocópias e Genealogias

1. (UFRJ) – O gato siamês é um animal de rara beleza, pois a pelagem de seu corpo é clara com extremidades – orelhas, focinho, patas e cauda – pretas. A presença do pigmento que dá a cor negra a essas extremidades é o resultado da atividade de uma enzima que fica inativada acima de 34°C.

Explique por que esses animais têm a pelagem negra nas extremidades do corpo.

2. Como se diferencia um fenótipo de uma fenocópia?

3. O heredograma representado na figura a seguir mostra a genealogia de uma família.



■ ● Indivíduos portadores de anomalias

Análise o heredograma e responda:

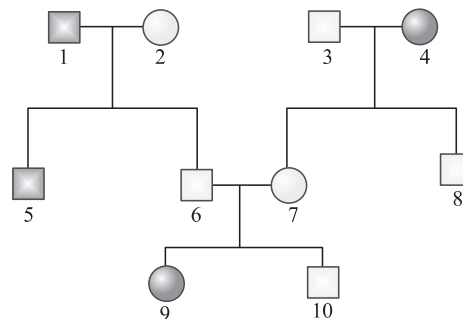
- Quais são os indivíduos heterozigotos?
- Qual é o número máximo de homozigotos que ocorrem no heredograma? Cite-os.

4. (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.

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

- fenótipo depende do ambiente.
- genótipo depende do ambiente.
- fenótipo depende do genótipo e do meio ambiente.
- genótipo depende do fenótipo e do meio ambiente.
- genótipo depende dos genes.

6. (ESPM) – O heredograma abaixo refere-se a uma anomalia (círculos e quadrados) condicionada por um par de alelos, que ocorre em uma família.

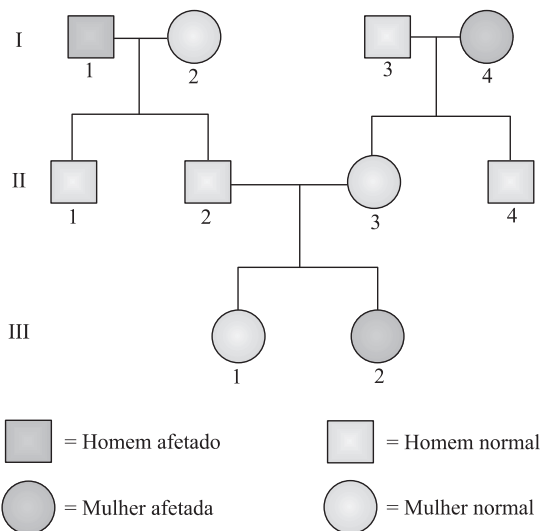


A análise do heredograma permite afirmar que são obrigatoriamente heterozigotos os indivíduos

- 1, 2 e 3.
- 1, 4 e 5.
- 2, 3 e 10.
- 2, 6 e 7.
- 7, 8 e 9.

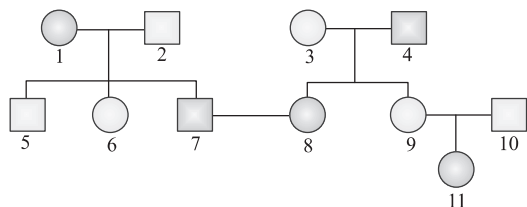
Módulo 9 – Probabilidade em Genética

- Em relação ao cruzamento de dois heterozigotos ($Aa \times Aa$), pergunta-se:
 - Qual é a probabilidade de nascer um indivíduo dominante?
 - Qual é a probabilidade de nascer um heterozigoto?
 - Qual é a probabilidade de nascer um indivíduo homozigoto dominante?
- Um casal normal, para a pigmentação da pele, teve um filho albino e outro normal. Qual é a probabilidade de o filho normal não apresentar o gene para albinismo?
- (FUVEST)** – Analise a genealogia, que apresenta indivíduos afetados por uma doença recessiva e indivíduos normais.



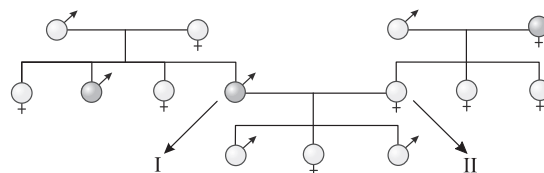
- Quais os indivíduos representados na genealogia são obrigatoriamente heterozigotos?
- Qual a probabilidade de o casal formado pelos indivíduos II 2 e II 3 ter mais dois filhos, sendo ambos do sexo masculino e afetados?

4. (MACKENZIE)



- No heredograma acima, se os indivíduos marcados são afetados por uma característica genética, as probabilidades de os casais 7 x 8 e 9 x 10 terem crianças normais são, respectivamente, de
- 100% e 50%.
 - 0 e 75%.
 - 50% e 50%.
 - 0 e 25%.
 - 100% e 75%.

- (UNESP)** – O esquema a seguir 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
- imprevisível, porque a mulher tanto pode ser homozigota como heterozigota.
 - nula, porque a mulher tem o gene dominante em homozigose.
 - 1/2, porque 50% dos gametas da mulher transportam o gene recessivo.
 - 1/4, porque o casal já tem três filhos com visão normal.
 - 1/4, porque o gene para a miopia é recessivo.

Módulo 10 – A Lei da Segregação Independente

- Considere os seguintes genes da drosófila:

P – corpo cinzento p – corpo preto
V – asa normal v – asa vestigial

Determine os tipos de gametas produzidos pelos organismos cujos genótipos aparecem a seguir:

- PPVV
- PPvv
- PpVv
- ppVv
- PpVv

- (FUVEST)** – Em uma espécie de planta, a cor amarela da semente é dominante sobre a cor verde e a textura lisa da casca da semente é dominante sobre a rugosa. Os locos dos genes que condicionam esses dois caracteres estão em cromossomos diferentes. Da autofecundação de uma planta duplo-hererozigota, foram obtidas 800 plantas. Qual o número esperado de plantas:
 - com sementes verde-rugosas?
 - com sementes amarelas?
 - com sementes rugosas?

- Em *Drosophila melanogaster* o gene vg^+ 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^+) 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_1 asas normais e corpos cinzentos são cruzados entre si e nascem 512 descendentes. Que fenótipos terão os F_2 e em que proporções esses fenótipos provavelmente aparecerão?

- (PUC-SP)** – Numa ave doméstica, o gene C condiciona plumagem branca e o seu alelo recessivo, plumagem colorida; o gene P determina patas com plumas e o seu alelo recessivo, patas sem plumas. Esses pares de genes são autossômicos e segregam independentemente. Uma ave branca com patas com plumas, homozigota para os dois pares de genes, foi cruzada com uma colorida com patas sem plumas. Se os descendentes obtidos forem cruzados entre si, espera-se que a proporção de aves homozigotas para os dois pares de genes seja de
 - $\frac{9}{16}$
 - $\frac{6}{16}$
 - $\frac{4}{16}$
 - $\frac{3}{16}$
 - $\frac{1}{16}$

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

Módulo 1 – Os Grupos Animais

1. Associação:

- I. Anelídeo A – salamandra
 II. Molusco B – lula
 III. Artrópode C – sanguessuga
 IV. Cordado D – lagosta
 a) I – A; II – B; III – D; IV – C.
 b) I – B; II – C; III – D; IV – A.
 c) I – C; II – D; III – A; IV – B.
 d) I – D; II – A; III – B; IV – C.
 e) I – C; II – B; III – D; IV – A.

Resolução: Resposta: E

2. Associação:

- I. Estrela-do-mar A – Equinoderma
 II. Planária B – Platielminto
 III. Lombriga C – Nematelminto
 IV. Escargot (caracol) D – Molusco
 V. Coral E – Celenterado (cnidário)
 a) I – A; II – B; III – C; IV – D; V – E.
 b) I – A; II – C; III – B; IV – E; V – D.
 c) I – C; II – A; III – E; IV – D; V – B.
 d) I – E; II – D; III – C; IV – B; V – A.
 e) I – D; II – A; III – E; IV – C; V – B.

Resolução: Resposta: A

3. O que são cnidoblastos? Onde ocorrem?

Resolução

São células urticantes, características dos celenterados. Atuam na defesa, na locomoção e facilitam a nutrição desses animais.

4. Dê exemplos de moluscos utilizados na nutrição humana.

Resolução

Polvo, lula, mexilhão, ostra e escargô, são exemplos de moluscos comestíveis.

Módulo 2 – O Tegumento dos Animais

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

- I. dilatação dos vasos sanguíneos superficiais;
 II. ericamento dos pelos;
 III. aumento da secreção de 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.

Resolução

O ericamento dos pelos facilita a retenção de ar quente, enquanto que o tremor do corpo aumenta a produção de calor.

Resposta: E

6. (MODELO ENEM) – As temperaturas corporais de um felino e de uma serpente foram registradas em diferentes condições de temperatura ambiental. Os resultados estão apresentados na tabela.

Temperatura (°C)		
ambiente	felino	serpente
10	37	11
20	38	21
30	38	30

Com base nesses resultados, pode-se considerar que

- a) a serpente é ectotérmica, pois sua temperatura corporal é variável e independe da temperatura ambiente.
 b) o felino é ectotérmico, pois a variação da temperatura ambiente não interfere na sua temperatura corporal.
 c) a serpente e o felino podem ser considerados ectotérmicos, pois na temperatura ambiente de 10°C apresentam as menores temperaturas corporais.
 d) o felino é endotérmico, pois sua temperatura corporal é pouco variável e independe da temperatura ambiente.
 e) a serpente é endotérmica, pois a variação de sua temperatura corporal acompanha a variação da temperatura ambiente.

Resolução

A temperatura do corpo do felino é relativamente constante.

Resposta: D

7. (MODELO ENEM) – No trecho da letra da Canção do Marinheiro, temos a seguinte estrofe:

Qual cisne branco que em noite de lua,
 Vai deslizando num lago azul,
 O meu navio também flutua
 Nos verdes mares de Norte a Sul...



Canção do Marinheiro (Sarg. Benedito Xavier de Macedo e Sarg. Antônio Manuel do Espírito Santo)

Para que o cisne possa deslizar sobre as águas deve ter suas penas impermeabilizadas por uma secreção gordurosa produzida pela glândula

- a) sudorípara. b) sebácea. c) uropigiana.
 d) carena. e) agnata.

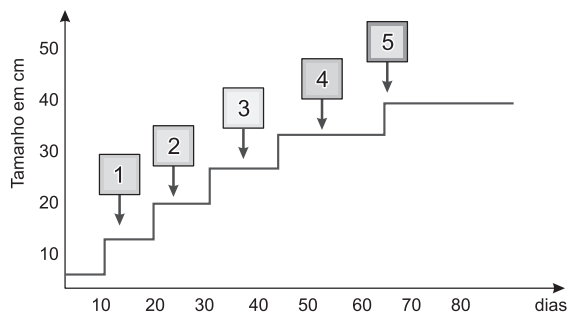
Resolução

Glândula uropigiana ocorre em aves aquáticas.

Resposta: C

Módulo 3 – O Esqueleto dos Animais

8. (MODELO ENEM) – O gráfico que segue representa o processo de crescimento de um determinado invertebrado terrestre. Esse animal possui um revestimento externo cujas principais funções são proteção contra o ataque de predadores e contra a perda de água.



Em qual das etapas do desenvolvimento indicadas acima esse animal se apresenta mais vulnerável à desidratação?

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

Resolução

Durante a muda ou ecdise (seta 5) o animal eliminou seu exoesqueleto, rico em lípides, ficando vulnerável à perda de água.

Resposta: E

9. (MODELO ENEM) – Em acidente em que há suspeita do comprometimento da coluna vertebral, a vítima deve ser cuidadosamente transportada ao hospital, em posição deitada e, de preferência, imobilizada. Este procedimento visa preservar a integridade da coluna, pois em seu interior passa

- a) o ramo descendente da aorta, cuja lesão pode ocasionar hemorragias.
b) a medula óssea, cuja lesão pode levar à leucemia.
c) a medula espinhal, cuja lesão pode levar à paralisia.
d) o conjunto de nervos cranianos, cuja lesão pode levar à paralisia.
e) a medula óssea, cuja lesão pode levar à paralisia.

Resolução

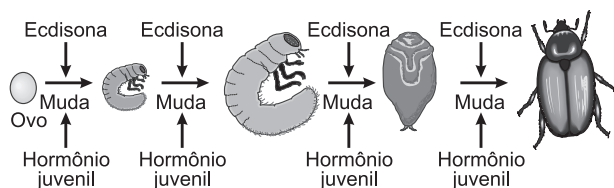
Lesões na medula espinhal ou raquidiana podem resultar em paraplegias (paralisias).

Resposta: C

10. (ENEM) – O desenvolvimento da maior parte das espécies de insetos passa por vários estágios até chegar à fase adulta, quando finalmente estão aptos à reprodução.

Esse desenvolvimento é um jogo complexo de hormônios. A ecdisona promove as mudas (ecdíases), mas o hormônio juvenil impede que o inseto perca suas características de larva.

Com o tempo, a quantidade desse hormônio diminui e o inseto chega à fase adulta.



Cientistas descobriram que algumas árvores produzem um composto químico muito semelhante ao hormônio juvenil dos insetos.

A vantagem de uma árvore que produz uma substância que funcione como hormônio juvenil é que a larva do inseto, ao se alimentar da planta, ingere esse hormônio e

- a) vive sem se reproduzir, pois nunca chega à fase adulta.
b) vive menos tempo, pois seu ciclo de vida encurta.
c) vive mais tempo, pois ocorrem poucas mudas.
d) morre, pois chega muito rápido à fase adulta.
e) morre, pois não sofrerá mais mudas.

Resolução

A elevada taxa do hormônio juvenil inibe a metamorfose do inseto, que nunca chega à fase adulta e não se reproduz.

Resposta: A

Módulo 4 – O Sistema Digestório

11. (VUNESP) – No interior do Estado do Mato Grosso, um pescador, após comer um sanduíche, entrou nas águas de um rio a fim de se refrescar. Não muito distante do local, um jacaré, após abundante refeição, à base de peixes e aves da região, repousava sobre as areias da margem do rio. Considerando-se que as temperaturas da água do rio e da areia eram, respectivamente, de 18°C e 45°C e que as enzimas digestórias do homem e do jacaré têm sua temperatura ótima entre 35°C e 40°C, deseja-se saber

- a) se o jacaré teria alguma dificuldade na digestão do alimento se permanecesse no rio após a sua refeição. Justifique.
b) para o pescador, qual seria o local mais apropriado para realizar a digestão do sanduíche, no rio ou às suas margens? Por quê?

Resolução

- a) Sim. Ele é pecilotermo; permanecendo no interior do rio (temperatura: 18°C), sua temperatura corpórea diminuirá, retardando a hidrólise enzimática dos alimentos.
b) Sendo o homem um organismo homeotermo, a digestão ocorrerá com a mesma velocidade no rio ou nas suas margens, porque ele consegue manter constante sua temperatura corpórea.

12. (UFF) – A nutrição humana se faz a partir de dois processos distintos. Em um deles, os alimentos ingeridos são catalisados por enzimas até um nível assimilável pelo organismo. Tal processo é um exemplo de

- a) pinocitose. b) fagocitose.
c) anabolismo. d) digestão intracelular.
e) digestão extracelular.

Resolução

A digestão humana dos alimentos ingeridos ocorre no interior de uma cavidade digestória. É extracelular.

Resposta: E

Módulo 5 – A Digestão Humana

13. (FUVEST) – Enzimas digestórias produzidas no estômago e no pâncreas foram isoladas dos respectivos sucos e usadas no preparo de um experimento, conforme mostra o quadro a seguir:

Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4
Arroz, clara de ovo, óleo de milho e água	Arroz, clara de ovo, óleo de milho e água	Arroz, clara de ovo, óleo de milho e água	Arroz, clara de ovo, óleo de milho e água
Extrato enzimático do estômago	Extrato enzimático do estômago	Extrato enzimático do pâncreas	Extrato enzimático do pâncreas
pH = 2	pH = 8	pH = 2	pH = 8

Decorrido certo tempo, o conteúdo dos tubos foi testado para a presença de dissacarídeos, peptídeos, ácidos graxos e glicerol. Esses quatro tipos de nutrientes devem estar

- a) presentes no tubo 1. b) presentes no tubo 2.
c) presentes no tubo 3. d) presentes no tubo 4.
e) ausentes dos quatro tubos.

Resolução

O suco pancreático apresenta uma grande variedade de enzimas e sua ação é máxima em meio alcalino (pH = 8), de acordo com o quadro que se segue:

Tubo 1	Digestão
Amilase pancreática	Transforma o amido do arroz em dissacarídeos (maltose).
Lipase pancreática	Transforma os lipídeos em ácidos graxo e glicerol.
Tripsina	Digere proteínas formando moléculas menores (peptídeos).

Resposta: D

14. (MACKENZIE) – Assinale a alternativa correta a respeito do processo digestório.

- a) A digestão enzimática de carboidratos só se inicia no duodeno.
b) O pH ácido do estômago inativa todas as enzimas digestivas.
c) A retirada da vesícula biliar pode provocar dificuldade de digestão de lipídios, devido à falta de enzimas.
d) A superfície interna do jejuno-íleo apresenta dobras para facilitar a absorção de nutrientes.
e) As bactérias presentes no intestino grosso são parasitas, mas só provocam sintomas quando seu número se eleva muito.

Resolução

As vilosidades intestinais e a presença de microvilosidades que ocorrem no intestino delgado aumentam a capacidade de absorção dos nutrientes.

Resposta: D

15. (MODELO ENEM) – O homem não é capaz de digerir a celulose ingerida na alimentação. No entanto, os ruminantes são capazes de digerir os vegetais ingeridos porque

- a) no rumen existem glândulas capazes de produzir enzimas que hidrolisam a celulose.
b) a celulose é digerida exclusivamente por enzimas existentes na saliva desses animais, com as quais a celulose entra em contato durante os períodos prolongados de ruminação.
c) a digestão da celulose é consequência exclusiva da maceração das folhas, devido a sua permanência prolongada nas câmaras gástricas.
d) os alimentos são misturados com bactérias simbióticas produtoras de enzimas que hidrolisam a celulose.
e) a digestão é consequência, exclusivamente, da ação de enzimas produzidas por helmintos que parasitam geralmente o intestino dos ruminantes.

Resolução

As bactérias simbióticas produzem a enzima celulase, que hidrolisa a celulose.

Resposta: D

Módulo 6 – O Sistema Respiratório

16. (MODELO ENEM) – A taxa de consumo de oxigênio em relação à massa corpórea é muito mais alta no mamífero pequeno que no grande. Por exemplo, 1g de tecido de um camundongo consome oxigênio numa taxa até 100 vezes maior que 1g de tecido de um elefante. Este elevado consumo de oxigênio do animal pequeno requer um maior suprimento desse elemento para os tecidos. Assim sendo, espera-se que mamíferos menores apresentem

- a) maior frequência cardíaca e menor frequência respiratória que mamíferos maiores.
b) menor frequência cardíaca e maior frequência respiratória que mamíferos maiores.
c) menor frequência cardíaca e menor frequência respiratória que mamíferos maiores.
d) maior frequência cardíaca e maior frequência respiratória que mamíferos maiores.
e) frequência cardíaca e respiratória igual à dos mamíferos maiores.

Resolução

Os mamíferos de pequeno porte possuem uma maior taxa metabólica e maiores frequências cardíaca e respiratória do que os de grande porte.

Resposta: D

17. (MODELO ENEM) – Jogadores de futebol que vivem em altitudes próximas à do nível do mar sofrem adaptações quando jogam em cidades de grande altitude. Algumas adaptações são imediatas, outras só ocorrem após uma permanência de pelo menos três semanas. Qual alternativa inclui as realizações imediatas e as que podem ocorrer a longo prazo?

	imediatas	a longo prazo
a)	aumentam a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial	diminui o número de hemácias
b)	diminuem a frequência respiratória e os batimentos cardíacos; aumenta a pressão arterial	aumenta o número de hemácias
c)	aumentam a frequência respiratória e os batimentos cardíacos; diminui a pressão arterial	diminui o número de hemácias
d)	aumentam a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial	aumenta o número de hemácias
e)	diminuem a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial	aumenta o número de hemácias

Resolução

Para tentar manter o equilíbrio interno, o organismo aumenta: a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial. A longo prazo, a medula óssea aumenta a hematopoese, ou seja, a produção de hemácias.

Resposta: D

Módulo 7 – A Respiração Humana

18. (MODELO ENEM) – A adaptação dos integrantes da seleção brasileira de futebol à altitude de La Paz foi muito comentada em 1995, por ocasião de um torneio, como pode ser lido no texto abaixo.

“A seleção brasileira embarca hoje para La Paz, capital da Bolívia, situada a 3.700 metros de altitude, onde disputará o torneio Interamérica. A adaptação deverá ocorrer em um prazo de 10 dias, aproximadamente. O organismo humano, em altitudes elevadas, necessita desse tempo para se adaptar, evitando-se, assim, risco de um colapso circulatório.”

(Adaptado da revista *Placar*, edição fev.1995)

A adaptação da equipe foi necessária principalmente porque a atmosfera de La Paz, quando comparada à das cidades brasileiras, apresenta:

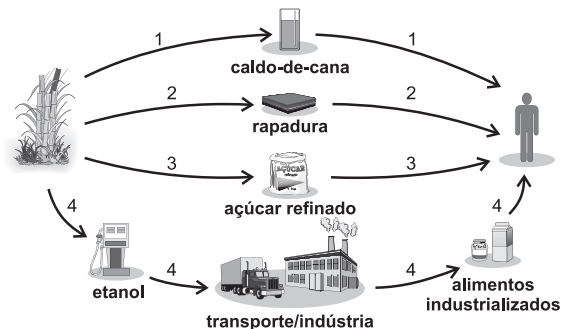
- a) menor pressão e menor concentração de oxigênio.
- b) maior pressão e maior quantidade de oxigênio.
- c) maior pressão e maior concentração de gás carbônico.
- d) menor pressão e maior temperatura.
- e) maior pressão e menor temperatura.

Resolução

Quanto maior for a altitude de uma região, mais rarefeito será o ar e, conseqüentemente, menor será sua pressão e também menor será a pressão parcial (tensão) do oxigênio livre.

Resposta: A

19. (MODELO ENEM) – Há diversas maneiras de o ser humano obter energia para seu próprio metabolismo utilizando energia armazenada na cana-de-açúcar. O esquema abaixo apresenta quatro alternativas dessa utilização.



A partir dessas informações, conclui-se que

- a) a alternativa 1 é a que envolve maior diversidade de atividades econômicas.
- b) a alternativa 2 é a que provoca maior emissão de gás carbônico para a atmosfera.
- c) as alternativas 3 e 4 são as que requerem menor conhecimento tecnológico.

d) todas as alternativas requerem trabalho humano para a obtenção de energia.

e) todas as alternativas ilustram o consumo direto, pelo ser humano, da energia armazenada na cana.

Resolução

O trabalho humano é necessário em todas as alternativas de utilização da cana-de-açúcar, em diferentes formas e intensidades.

A produção do caldo de cana (1) e a da rapadura (2) é a que demanda menores tecnologia e intensidade no manejo de mão de obra.

Já a produção do açúcar refinado (3) e do etanol (4) requer maior quantidade de insumos tecnológicos e o emprego mais intenso de mão de obra de diferentes graus de qualificação.

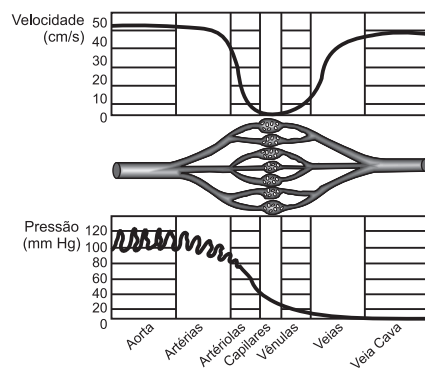
A emissão maior de gás carbônico relaciona-se às queimadas, processo geralmente ligado ao trato industrial.

É a respiração celular humana que, no metabolismo, transforma o alimento, liberando a energia utilizada no trabalho humano.

Resposta: D

Módulo 8 – Tipos de Circulação

20. (MODELO ENEM) – A figura a seguir representa a variação da velocidade e da pressão sanguínea ao longo de diferentes vasos.



Assinale a alternativa correta.

- a) No interior das artérias, a velocidade é alta, para compensar a baixa pressão do sangue.
- b) No interior das veias, a velocidade é quase nula, para compensar a alta pressão do sangue.
- c) No interior das arteríolas, capilares e vênulas, a velocidade e a pressão são nulas.
- d) A baixa velocidade do sangue no interior dos capilares facilita as trocas de substâncias entre os capilares e as células.
- e) A existência de válvulas e a contração dos músculos esqueléticos em torno das artérias ocasionam a diminuição da velocidade do fluxo sanguíneo em direção ao coração.

Resolução

As artérias são vasos de elevada pressão sanguínea. Elas transportam substâncias, no sentido do coração aos tecidos. As veias transportam substâncias, no sentido, dos tecidos ao coração. De acordo com o gráfico, ao nível dos capilares, a velocidade sanguínea é baixa o que facilita o intercâmbio (as trocas) de substâncias entre eles e as células.

Resposta: D

21. **(MODELO ENEM)** – A revista Veja – edição 1858 – ano 37 – n.º 24, de 16 de junho de 2004, em sua matéria de capa, destaca: “*Um santo remédio? Eficazes para baixar o colesterol, as estatinas já são as drogas mais vendidas no mundo*”. No conteúdo da matéria, as articulistas Anna Paula Buchalla e Paula Neiva discorrem sobre os efeitos desta nova droga no combate seguro aos altos níveis de colesterol.

O colesterol viaja no sangue de carona com certas proteínas. Essa união forma três tipos diferentes de lipoproteínas:

- VLDL – “Very Low Density” (de densidade muito baixa).
- LDL – “Low Density” (de baixa densidade).
- HDL – “High Density” (de alta densidade).



A HDL é conhecida como “bom” colesterol, porque retira gordura das células e ajuda o organismo a eliminá-las.

A LDL é considerada “mau” colesterol, porque faz o papel inverso, trazendo de volta a gordura para o sangue.

A VLDL é influenciada pelo **triglicérides**, um outro tipo de gordura que está no sangue e se forma a partir dos carboidratos (açúcares, farináceos, álcool, massas, tubérculos e raízes).

O triglicérides em nível elevado, por si só, não é prejudicial ao organismo, mas associado a outros fatores de risco e disfunções lipídicas pode prejudicar o trabalho do “bom” colesterol e aumentar a produção do “mau” colesterol.

Sobre o colesterol, analise as proposições:

- O colesterol é um dos mais importantes esteróis dos esterídeos animais, produzido e degradado pelo fígado, que atua como um órgão regulador da taxa dessa substância no sangue.
- O colesterol participa da composição química da membrana das células animais, além de atuar como precursor de hormônios, como a testosterona e a progesterona.
- Quando atinge baixos níveis no sangue, o colesterol contribui para a formação de placas de ateroma nas artérias, provocando-lhes um estreitamento.
- Há dois tipos de colesterol: O LDL e HDL. O primeiro é o “colesterol bom”, que remove o excesso de gordura da circulação sanguínea.

Assinale a alternativa correta:

- Apenas a proposição I é correta.
- Apenas a proposição II é correta.
- Apenas as proposições I e II são corretas.
- Apenas as proposições III e IV são corretas.
- Todas as proposições são corretas.

Resolução

As proposições I e II são corretas.

A proposição III é falsa porque é o nível elevado de LDL que facilita a deposição de placas de ateroma (gordura) estreitando a artéria.

A proposição IV é falsa porque o “bom” colesterol é o HDL e o “mau” colesterol é o LDL.

Resposta: C

Módulo 9 – O Sangue Humano

Texto para às questões 22 e 23.

(MODELO ENEM) – “Desde que foi usado pela primeira vez com sucesso, em 1968, o transplante de medula óssea (TMO) tornou-se um dos mais promissores tratamentos para uma série de doenças graves. Agora o TMO salva milhares de vidas todos os anos. A medula óssea é responsável pela produção dos elementos figurados do sangue humano a partir das células-tronco, estas células nucleadas e indiferenciadas podem originar os glóbulos vermelhos anucleados (transportadores de oxigênio); os leucócitos (glóbulos brancos, células nucleadas) que atuam na defesa; as plaquetas, fragmentos celulares anucleados que diminuem o risco de hemorragia.”

22. Assinale a alternativa correta relacionada as células tronco.

- nucleadas as quais têm elevada capacidade de divisão mitótica, originando as hemácias nucleadas, que são transportadoras de oxigênio.
- nucleadas as quais têm elevada capacidade de divisão meiótica, originando os leucócitos nucleados, que atuam na defesa do organismo.
- nucleadas as quais têm elevada capacidade de divisão mitótica, originando as plaquetas, que são fragmentos celulares responsáveis pela coagulação.
- anucleadas as quais, através de reprodução assexuada e diferenciação, originam todos os componentes do sangue.
- anucleadas as quais têm elevada capacidade de divisão mitótica originando clones que se diferenciam nos vários componentes do sangue.

Resolução

As células tronco da medula óssea humana são nucleadas. Através da divisão celular (mitose) formam os elementos figurados que são:

- hemácias (anucleadas)
- leucócitos (nucleados)
- plaquetas (fragmentos celulares anucleados).

As plaquetas atuam na coagulação sanguínea, diminuindo o risco de hemorragia.

Resposta: C

23. Em relação aos elementos figurados do sangue humano, assinale a alternativa verdadeira:

- a) as hemácias adultas são nucleadas.
- b) os glóbulos vermelhos transportam o oxigênio.
- c) os leucócitos humanos sempre são mononucleados.
- d) os glóbulos brancos humanos não estão relacionados a defesa imunológica do organismo.
- e) as plaquetas são células nucleadas que atuam na coagulação.

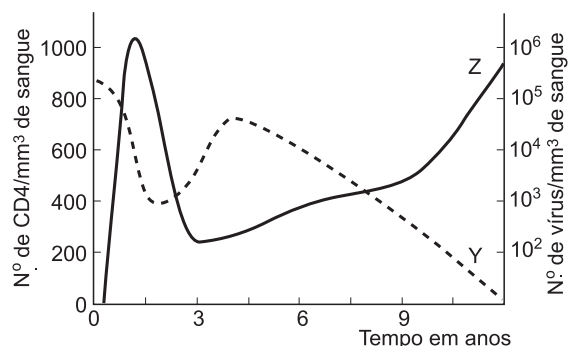
Resolução

As hemácias, glóbulos vermelhos do sangue dos mamíferos, são nucleadas, apresentam uma proteína vermelha denominada hemoglobina e transportam o oxigênio que será utilizado na respiração celular.

Resposta: B

Módulo 10 – O Sistema Linfático

24. (MODELO ENEM) – Analise o gráfico.



O HIV, vírus causador da AIDS (síndrome da imunodeficiência adquirida), ataca principalmente um tipo de célula denominado linfócito CD₄. No gráfico, Z indica a quantidade de e Y, a quantidade de no sangue de um portador que não recebeu tratamento ao longo da infecção. Os tratamentos da AIDS, que ainda não tem cura, incluem drogas que, entre outras ações, interrompem a síntese de ácidos nucleicos. No caso do HIV, portanto, em última instância será interrompida a síntese de a partir do viral.

As palavras que completam corretamente as lacunas do texto são, respectivamente,

- a) HIV ... linfócitos CD4 ... RNA ... DNA.
- b) HIV ... linfócitos CD4 ... DNA ... RNA.
- c) HIV ... linfócitos CD4 ... proteínas ... DNA.
- d) linfócitos CD₄ ... HIV ... DNA ... RNA.
- e) linfócitos CD₄ ... HIV ... proteínas ... RNA

Resolução

Analisando-se o gráfico conclui-se que **Z** é a carga viral, ou seja, a quantidade de vírus (HIV). A carga viral aumenta inicialmente e, posteriormente, com o tratamento ela sofre uma queda. Na fase final da doença a carga viral aumenta acentuadamente. **Y** representa o linfócito CD₄, glóbulo branco que atua na defesa imunológica do organismo. Inicialmente há uma queda no número de linfócitos. Com o tratamento, a quantidade destes leucócitos aumenta um pouco, e sofre uma acentuada queda, nas fases finais da doença.

O HIV é um retrovírus. O medicamento antiretroviral dificulta a síntese de **DNA**, a partir do **RNA**, pelo vírus.

Resposta: B

25. (MODELO ENEM – UFABC) – Leia o texto.

“Não acredito... são 9 quilos e 900. São 9 kg e 900, quer dizer...”

– Quantos anos ela tem?

“Ela tem 4 anos e 2 meses, ela deveria pesar... pesar 14 a 15 kg, no mínimo.”

– É um caso de desnutrição de que grau?

“De 3.º grau. É o grau mais grave de desnutrição.”

(www.tvcultura.com.br)

Os conhecimentos sobre nutrição e a realidade retratada no texto permitem afirmar que

- a) a ingestão de cálcio melhora o transporte de gases em casos de desnutrição por insuficiência de hemácias.
- b) a ingestão de alimentos ricos em carboidratos, como o amido, acelera o metabolismo e reduz o atraso no desenvolvimento físico e mental por desnutrição calórica.
- c) a capacidade de combater infecções fica reduzida em caso de desnutrição, diminuindo a produção de linfócitos, levando à morte por infecções secundárias.
- d) os vermes, como o *Ancylostoma braziliensis*, tomam para si os alimentos presentes no tubo digestório do hospedeiro e provocam a perversão alimentar, como a geofagia.
- e) pela neoglicogênese, o organismo acumula gorduras a partir dos carboidratos ingeridos, aumentando o ganho de massa corpórea.

Resolução

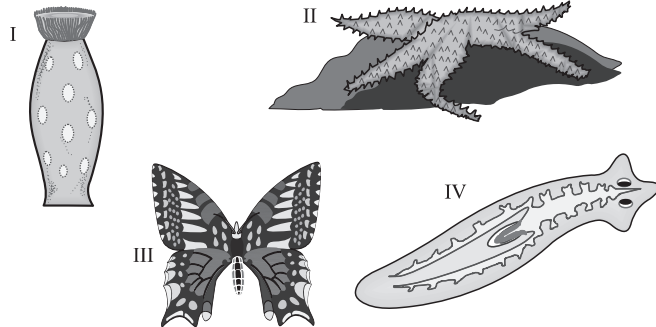
A desnutrição grave impede o pleno desempenho do sistema imunológico no combate às infecções causadas por micro-organismos patogênicos.

Resposta: C

EXERCÍCIOS-TAREFA

Módulo 1 – Os Grupos Animais

1. Quais são os filos dos animais representados pelos desenhos que se seguem?



2. Associação:

- | | |
|----------------|-----------------|
| I. Anelídeo | A – sapo |
| II. Molusco | B – caracol |
| III. Artrópode | C – sanguessuga |
| IV. Cordado | D – caranguejo |

- a) I – A; II – B; III – D; IV – C.
 b) I – B; II – C; III – D; IV – A.
 c) I – C; II – D; III – A; IV – B.
 d) I – D; II – A; III – B; IV – C.
 e) I – C; II – B; III – D; IV – A.

3. Diferencie e exemplifique parazoário e metazoário.

4. Dê dois exemplos de animais metamerizados pertencentes a filos distintos.

5. Assinale a alternativa que apresenta um filo exclusivamente marinho.

- a) Poríferos. b) Celenterados. c) Anelídeos.
 d) Equinodermas. e) Nematóides.

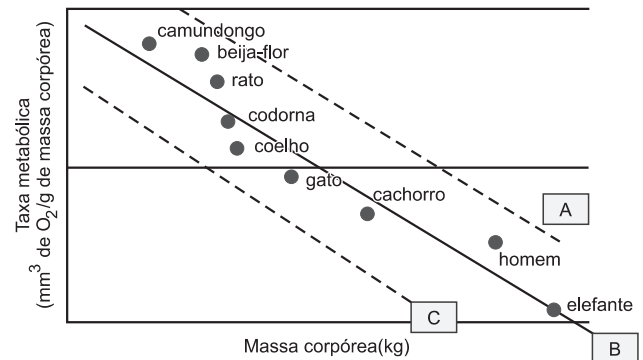
6. O que são animais sedentários?

7. O que são animais bentônicos?

8. Qual é o habitat dos Poríferos?

Módulo 2 – O Tegumento dos Animais

1. (UNICAMP) – A taxa metabólica, definida como sendo o gasto energético total do organismo em suas atividades vitais (crescimento, reprodução etc.), é medida pelo consumo de O_2 por unidade de massa corpórea. O gráfico a seguir apresenta as taxas metabólicas de vários animais.



- a) Por que o consumo de O_2 é usado como medida de taxa metabólica?
 b) Qual será a curva esperada para os animais da curva B, quando ocorrer uma diminuição da temperatura ambiente? Justifique.
 c) A curva C poderia corresponder aos peixes? Justifique.

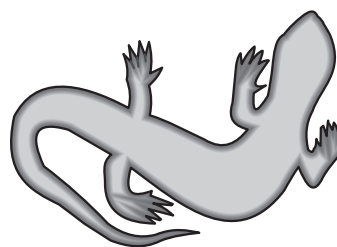
2. (UFSCar) – A epiderme e a derme derivam, respectivamente, da

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

3. (MACKENZIE) – Consideradas as cinco classes de vertebrados, isto é, peixes, 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.

4. (FUVEST) –



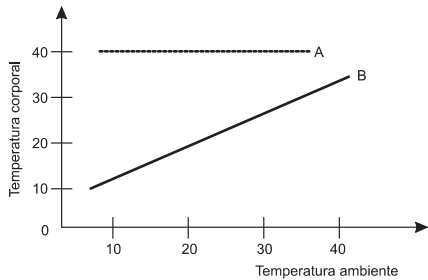
Um grupo indígena do sudoeste dos Estados Unidos, denominado Anasazi, tinha um animal vertebrado entre as divindades que cultuava.

O desenho ao lado baseia-se na figura encontrada em seus objetos sagrados.

Um estudante, desejando identificar esse animal, ficou em dúvida entre duas classes de vertebrados e, por isso, solicitou ao professor informações quanto ao tipo de revestimento corporal ou quanto ao desenvolvimento embrionário do animal desenhado.

- a) Como a informação sobre o revestimento corporal permite distinguir entre as duas classes?
 b) Como a informação sobre o desenvolvimento embrionário permite distinguir entre as duas classes?

5. Cada uma das curvas do gráfico abaixo mostra a correlação entre a temperatura corporal de um cordado (A ou B) e a temperatura ambiental.



Os animais A e B podem ser, respectivamente,

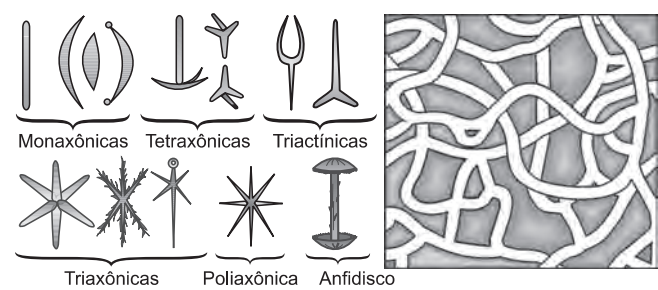
- a) uma ave e um mamífero.
- b) um mamífero e um anelídeo.
- c) um molusco e uma ave.
- d) um artrópode e um mamífero.
- e) uma esponja e uma água-viva.

Módulo 3 – O Esqueleto dos Animais

1. (FUVEST) – 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.

2. O que é hematopoese? Onde ocorre?

3. O desenho que segue representa componentes do esqueleto de poríferos (esponjas).



Tipos de espículas

Rede de Esponjina

Pergunta-se:

- a) Qual é mineral? Qual é orgânico?
 - b) Qual pode ser usado no banho pelo homem? Por quê?
4. Leia as alternativas abaixo e assinale a falsa.
- a) Na poliomielite o vírus lesa a medula raquidiana.
 - b) O cério-137 pode lesar a medula óssea, ocasionando leucemia, ou seja, câncer de sangue.
 - c) A medula espinhal é constituída por tecido nervoso.
 - d) Hematopoese é a produção de células sanguíneas e ocorre na medula óssea amarela.
 - e) Uma fratura na coluna vertebral pode ocasionar tetraplegia (paralisia dos quatro membros) porque no seu interior há a medula raquidiana.

5. Represente, graficamente, o crescimento de um cordado.

6. (UNISA) – Periodicamente, os artrópodes passam por mudas: o exoesqueleto separa-se da epiderme, rompe-se e é abandonado pelo animal sendo substituído por outro, que leva algum tempo para enrijecer. Esse processo tem por finalidade permitir
- a) as trocas gasosas.
 - b) a absorção de sais minerais.
 - c) a excreção de produtos nitrogenados.
 - d) a reprodução do animal.
 - e) o crescimento do animal.

7. Cite dois invertebrados que possuem exoesqueleto e dois com endoesqueleto.

Módulo 4 – O Sistema Digestório

1. (FUVEST) – Considere os seguintes grupos de animais:
- I. Animais aquáticos fixos, com poros na superfície do corpo e que englobam partículas de alimento da água que circula através de sua cavidade interior.
 - II. Animais parasitas que se alojam no intestino de vertebrados e que se alimentam de substâncias geradas pela digestão realizada pelo hospedeiro.
 - III. Animais aquáticos, de corpo mole, revestidos por concha calcária e que se alimentam de organismos do plâncton.

Esses animais obtêm nutrientes orgânicos, como aminoácidos e monossacarídeos, por:

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
a)	digestão intracelular	assimilação direta, sem realizar digestão	digestão extracelular
b)	digestão intracelular	digestão intracelular	digestão extracelular
c)	assimilação direta, sem realizar digestão	digestão intracelular	digestão extracelular
d)	assimilação direta, sem realizar digestão	assimilação direta, sem realizar digestão	digestão intracelular
e)	digestão extracelular	digestão extracelular	assimilação direta, sem realizar digestão

2. (FUVEST) — A membrana celular é impermeável à sacarose. No entanto, culturas de lêvedos conseguem crescer em meio com água e sacarose. Isso é possível porque
- a) a célula de lêvedo fagocita as moléculas de sacarose e as digere graças às enzimas dos lisossomos.
 - b) a célula de lêvedo elimina enzimas digestórias para o meio e absorve o produto da digestão.
 - c) as células de lêvedo cresceriam mesmo sem a presença desse carboidrato ou de seus derivados.
 - d) as células de lêvedo têm enzimas que carregam a sacarose para dentro da célula, onde ocorre a digestão.
 - e) a sacarose se transforma em amido, por ação de enzimas dos lêvedos, e entra na célula, onde é utilizada.

3. Alguns pacientes da UTI dos hospitais não podem alimentar-se por via oral, sendo, então, necessário alimentá-los injetando em suas veias soro com nutrientes variados. Assinale a alternativa que contém somente nutrientes que podem ser injetados nas veias, pois serão assimilados pelas células do ser humano.

- Vitaminas e sacarose.
- Proteínas e vitaminas.
- Aminoácidos e monossacarídeos.
- Proteínas e aminoácidos.
- DNA, RNA e proteínas.

4. (ENEM) – A pesca não predatória pressupõe que cada peixe retirado de seu *habitat* já tenha procriado, pelo menos uma vez. Para algumas espécies, isso ocorre depois de os peixes apresentarem a máxima variação anual de seu peso. O controle de pesca no Pantanal é feito com base no peso de cada espécie.

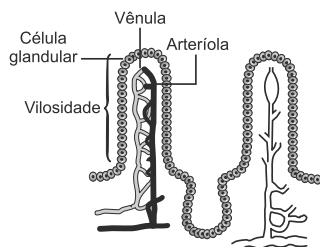
A tabela fornece o peso do pacu, uma dessas espécies, em cada ano.

Idade (anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Peso (kg)	1,1	1,7	2,6	3,9	5,1	6,1	7	7,8	8,5	8,9	9,1	9,3	9,4

Considerando esses dados, a pesca do pacu deve ser autorizada para espécimes com peso de, no mínimo,

- 4 kg.
- 5 kg.
- 7 kg.
- 9 kg.
- 11 kg.

5. O desenho que segue representa as vilosidades intestinais. Qual é a função dessas especializações?



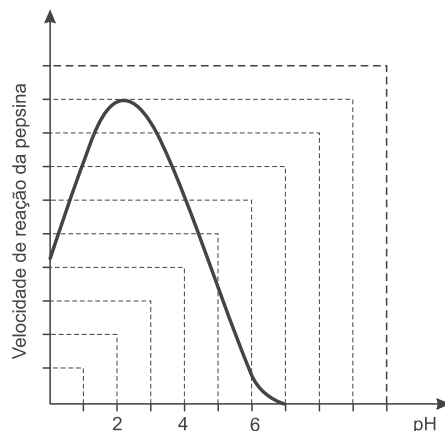
Módulo 5 – A Digestão Humana

1. (FUVEST) — Enzimas que atuam em pH alcalino sobre gorduras, em pH neutro sobre carboidratos e em pH ácido sobre proteínas podem ser encontradas, respectivamente,

- no pâncreas, na boca e no estômago.
- no pâncreas, na vesícula biliar e no estômago.
- na vesícula biliar, na boca e no duodeno.
- na boca, no pâncreas e no estômago.
- no pâncreas, na boca e no duodeno.

2. (FUVEST) – A pepsina é uma enzima digestória cuja velocidade de reação é influenciada tanto pelo pH quanto pela temperatura do meio. Fixada a temperatura, a velocidade de reação varia com o pH como mostrado no gráfico a seguir.

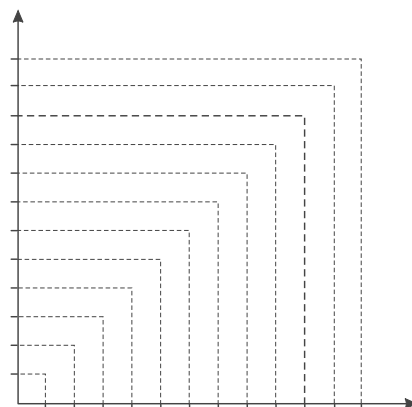
a) Planejou-se um experimento para verificar qual a temperatura que determina a velocidade máxima da reação. Cinco tubos de ensaio contendo pepsina e um substrato adequado são colocados em diferentes temperaturas. Complete a tabela abaixo, indicando o valor do pH que deve ser usado em cada um dos tubos.



Tubo	Temperatura	pH
1	20°C	
2	30°C	
3	40°C	
4	50°C	
5	60°C	

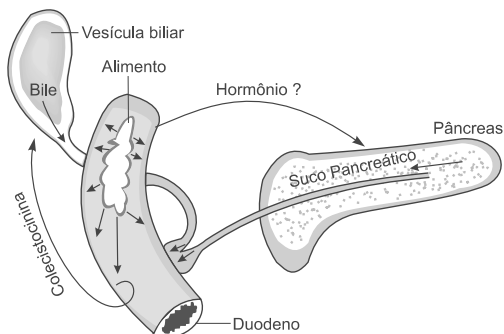
b) Nas colunas A, B e C da tabela a seguir, são apresentados três conjuntos de resultados. Nas coordenadas, construa o gráfico correspondente à coluna de resultados corretos, relacionando a porcentagem de substrato digerido com a temperatura.

Tubo	Temperatura	% do substrato digerido		
		A	B	C
1	20°C	10	10	10
2	30°C	50	50	30
3	40°C	100	80	50
4	50°C	70	100	75
5	60°C	0	100	100



c) Justifique a resposta do item anterior.

3. (SÃO JUDAS TADEU) – Complete o texto abaixo:



A figura anterior ilustra o momento da chegada de alimentos (ou de quimo, se preferir) no duodeno. A mucosa duodenal produz um hormônio denominado, que estimula os ácidos pancreáticos para a produção do suco pancreático, o qual contém um grande número de enzimas que atuam no intestino delgado.

4. (MED. SANTOS) – O tubo digestório humano é formado, pela ordem, das seguintes porções:

- boca, faringe, esôfago, estômago, duodeno, jejuno, íleo, ceco, cólons, reto e ânus.
- boca, faringe, esôfago, estômago, duodeno, íleo, jejuno, ceco, cólons, reto e ânus.
- boca, esôfago, estômago, duodeno, íleo, jejuno, ceco, cólons, reto e ânus.
- boca, esôfago, estômago, duodeno, jejuno, íleo, ceco, reto, cólons e ânus.
- boca, faringe, esôfago, estômago, duodeno, íleo, jejuno, ceco, reto, cólons e ânus.

5. (PUC) – Assinale o conceito certo.

- O pH ácido é ótimo para a digestão salivar.
- O pH é, preponderantemente, básico no conteúdo estomacal.
- As gorduras só podem ser digeridas em presença das enzimas biliares.
- Os animais não têm enzimas proteolíticas na saliva.
- Os aminoácidos resultantes da digestão são totalmente absorvidos no estômago.

Módulo 6 – O Sistema Respiratório

1. (UNICAMP) – No século XVIII, foram feitos experimentos simples mostrando que um camundongo colocado em um recipiente de vidro fechado morria depois de algum tempo.

Posteriormente, uma planta e um camundongo foram colocados em um recipiente de vidro, fechado e iluminado, e verificou-se que o animal não morria.

- Por que o camundongo morria no primeiro experimento?
- Que processos interativos no segundo experimento permitem a sobrevivência do camundongo? Explique.
- Quais as organelas celulares relacionadas a cada um dos processos mencionados na sua resposta ao item b)?

2. (ESTÁCIO DE SÁ) –

Pesquisadores do Ceará desenvolveram alarme para salvar os golfinhos da rede dos pescadores

(Imprensa local – fevereiro de 1999)

É frequente a morte dos golfinhos que ficam presos nas finas redes de náilon dos pescadores porque

- não é possível a passagem eficiente de água por suas brânquias, impedindo a respiração.
- podem ser atacados mais facilmente por predadores.
- sendo mamíferos não podem subir à tona para respirar.
- as nadadeiras danificadas pela rede impedem que voltem a nadar.
- perdem escamas, tornando-se suscetíveis a infecções.

3. (UEL) – Diferentemente do ser humano, os insetos não possuem narinas. No entanto, são dotados de um sentido olfativo muito desenvolvido e são organismos aeróbicos. Sobre essas características dos insetos, considere as afirmativas a seguir.

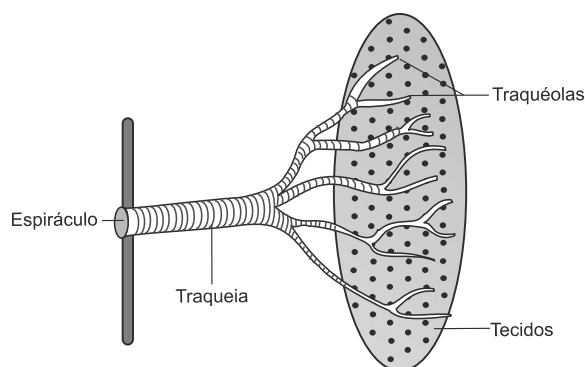
- As trocas gasosas são feitas pelo tegumento, e por isso os insetos são pequenos.
- A olfação é feita com as antenas e independe da respiração.
- A olfação é realizada nas traqueias e está relacionada com a respiração.
- O ar entra pelos espiráculos e se distribui por canais que constituem as traqueias.

Assinale a alternativa que contém as explicações corretas.

- Apenas I e II.
- Apenas I e III.
- Apenas I e IV.
- Apenas II e IV.
- Apenas III e IV.

4. (VUNESP) – O que ocorre quando se envolve a cabeça de um sapo e a cabeça de uma ave com sacos plásticos durante uma hora, impossibilitando a inalação de oxigênio? Explique sua resposta.

5. (VUNESP) – A figura representa o esquema geral do sistema respiratório de indivíduos adultos de determinado grupo animal. Qual é esse grupo?



Módulo 7 – A Respiração Humana

1. Qual a relação funcional entre os sistemas circulatório e respiratório nos mamíferos? E nos insetos?

2. Qual é a relação entre o pH sanguíneo e o ritmo respiratório?

3. (UEL) – A taxa de consumo de oxigênio em relação à massa corpórea é muito mais alta no mamífero pequeno que no grande. Por exemplo, 1g de tecido de um camundongo consome oxigênio numa taxa até 100 vezes maior que 1g de tecido de um elefante. Este elevado consumo de oxigênio do animal pequeno requer um maior suprimento desse elemento para os tecidos. Assim sendo, espera-se que mamíferos menores apresentem

- maior frequência cardíaca e menor frequência respiratória que mamíferos maiores.
- menor frequência cardíaca e maior frequência respiratória que mamíferos maiores.
- menor frequência cardíaca e menor frequência respiratória que mamíferos maiores.
- maior frequência cardíaca e maior frequência respiratória que mamíferos maiores.
- frequência cardíaca e respiratória igual à dos mamíferos maiores.

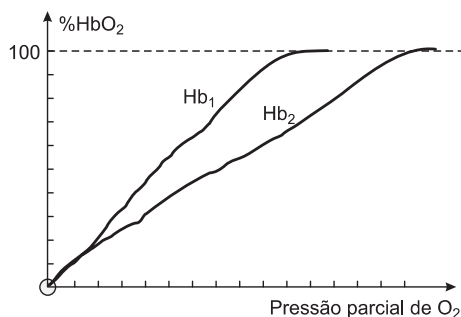
4. (ESEFIC) – A hematose é um processo que ocorre

- no coração.
- no fígado.
- nos pulmões.
- no baço.

5. (FEI) – Alguns jogos da Copa Mercosul e da seleção brasileira foram realizados na cidade de La Paz, situada a 3635m de altitude. Após alguns dias, os jogadores transportados para esta cidade podem apresentar o seguinte processo:

- Aumento do número de leucócitos.
- Redução de leucócitos e aumento da pressão sanguínea.
- Redução da pressão sanguínea.
- Redução do número de hemácias.
- Aumento do número de hemácias.

6. (FATEC) – O gráfico abaixo mostra as curvas de saturação de dois tipos de hemoglobina (Hb) que se ligam ao oxigênio (O_2).



Essas curvas nos permitem concluir que

- a hemoglobina 1 possui menor afinidade pelo O_2 que a hemoglobina 2.

b) a hemoglobina 1 possui maior afinidade pelo O_2 que a hemoglobina 2.

c) as hemoglobinas 1 e 2 possuem a mesma afinidade pelo O_2 .

d) a hemoglobina 1 fica saturada somente nas maiores pressões parciais de O_2 .

e) a hemoglobina 1 nunca fica saturada, uma vez que a hemoglobina 2 impede tal evento.

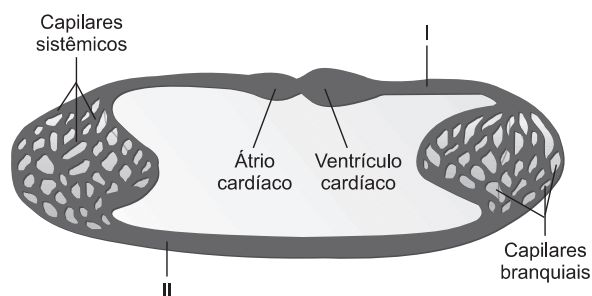
7. (FUVEST) – Um importante poluente atmosférico das grandes cidades, emitido principalmente por automóveis, tem a propriedade de se combinar com a hemoglobina do sangue, inutilizando-a para o transporte de gás oxigênio.

Esse poluente é o

- dióxido de carbono.
- dióxido de enxofre.
- metano.
- monóxido de carbono.
- ozônio.

Módulo 8 – Tipos de Circulação

1. (FUVEST) – O esquema a seguir representa o sistema circulatório de um grupo animal. Indique de que animal pode ser o sistema representado e em qual das regiões indicadas pelos algarismos romanos existe alta concentração de gás oxigênio e alta concentração de gás carbônico no sangue.



	grupo animal	alta concentração de gás oxigênio	alta concentração de gás carbônico
a)	peixe	II	I
b)	peixe	I	II
c)	anfíbio	I	II
d)	réptil	I	II
e)	réptil	II	I

2. (FUVEST) – Dois animais, A e B, têm sistema circulatório aberto. O sistema respiratório de A é traqueal, e o de B, branquial. Com base nessa descrição, escolha a alternativa correta.

- A pode ser uma barata e B pode ser um peixe.
- A pode ser um gafanhoto e B pode ser um mexilhão.
- A pode ser um caracol e B pode ser uma mariposa.
- A pode ser uma minhoca e B pode ser uma aranha.
- A pode ser uma aranha e B pode ser uma planária.

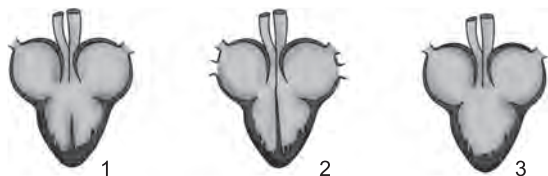
3. Cite dois exemplos de artérias humanas que transportam sangue venoso e dois exemplos de veias que transportam sangue arterial.

4. **(FUVEST)** – Esquematize o caminho de uma hemácia do sangue humano desde o ventrículo direito até o átrio esquerdo. Indique as partes do percurso, em que o sangue é venoso.

5. **(FUVEST)** – Algumas crianças nascem com um defeito no coração denominado comunicação interventricular, ou seja, uma comunicação entre os dois ventrículos.

- Faça um esquema do coração humano, indicando suas câmaras e como normalmente elas se comunicam. Represente nele a comunicação interventricular.
- Que consequência imediata o defeito traz para a circulação sanguínea da criança?
- Qual grupo de vertebrados tem a estrutura normal do coração semelhante à de um coração humano com a comunicação interventricular?

6. **(FUVEST)**



A figura representa diferentes padrões de coração de vertebrados. Qual sequência indica a ordem crescente da eficiência circulatória, com relação ao transporte de gases, conferida pelos três corações?

- 1, 2, 3.
- 1, 3, 2.
- 3, 2, 1.
- 2, 1, 3.
- 3, 1, 2.

Módulo 9 – O Sangue Humano

1. **(FUVEST)** – A tabela a seguir apresenta resultado do exame de três pacientes adultos, do sexo masculino, e os valores considerados normais para indivíduos clinicamente saudáveis.

	Eritrócitos n.º/mm ³	Leucócitos n.º/mm ³	Plaquetas n.º/mm ³
Paciente I	7.500.000	560	250.000
Paciente II	5.100.000	6.100	260.000
Paciente III	2.200.000	5.000	50.000
Padrão	4.600.000	4.300	150.000
	a	a	a
	6.200.000	10.000	500.000

- Quem tem dificuldades na coagulação do sangue? Que informação, contida na tabela, foi usada para responder?
- Quem tem problema no transporte do oxigênio? Que informação, contida na tabela, foi usada para responder?

2. **(UNIFESP)** – Nos exames para teste de paternidade, o DNA, quando extraído do sangue, é obtido

- das hemácias e dos leucócitos, mas não do plasma.
- das hemácias, dos leucócitos e do plasma.
- das hemácias, o principal componente do sangue.
- dos leucócitos, principais células de defesa do sangue.
- dos leucócitos e das globulinas, mas não das hemácias.

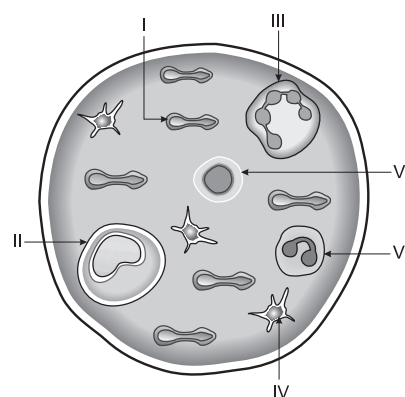
3. **(FEI)** – “Os vírus da gripe, que têm o RNA como material genético, são extremamente mutáveis. Todo ano surgem novas variedades, com antígenos diferentes que não são reconhecidos pelas nossas células de defesa. Esses vírus funcionam como hackers: destroem toda a programação celular e, muitas vezes, acabam com a vida do portador.”

(adaptado da Scientific American USA, fev. 2001)

As células de defesa citadas no texto são

- as plaquetas.
- as hemácias.
- os leucócitos.
- as epiteliais.
- os fibroblastos.

4. O desenho a seguir representa um esfregaço de sangue humano.



Pergunta-se:

- Qual célula transporta oxigênio e como é denominada?
- Qual apresenta tromboplastina?
- Qual participa na formação de anticorpos?
- Qual aumenta em número na corrente sanguínea nas alergias?
- Qual é o leucócito mais numeroso no sangue humano?
- Quais são elementos figurados do sangue humano?

5. **(FESB)** – “O sangue que circula no fígado provém da veia porta e das artérias hepáticas. Dentre as suas muitas funções, o fígado pode assumir o papel da destruição de hemácias, caso ocorra a inativação do baço...”

As quatro estruturas em destaque no texto ocupam, respectivamente, os seguintes níveis de organização:

- Tecido; órgão; órgão e célula.
- Célula; órgão; tecido e organoide.
- Tecido; órgão; tecido e célula.
- Órgão; órgão; tecido e tecido.
- Tecido; sistema; tecido e célula.

6. O que é diapedese?

Módulo 10 – O Sistema Linfático

1. (UFMG) – Determinado órgão, apesar de exercer funções importantes, como a produção de macrófagos, muito ativos na fagocitose de vírus, bactérias e células inertes, além de atuar no organismo como um “filtro”, pode, em determinadas condições, ser extraído do organismo humano sem grande prejuízo para o indivíduo.

Esse órgão denomina-se

- a) baço.
- b) fígado.
- c) medula óssea.
- d) rim.
- e) apêndice.

2. (UBERABA) – Íngua é a denominação comum para certas regiões do corpo humano que, devido a um processo infeccioso, apresentam-se inchadas. Nessas regiões, encontram-se

- a) gânglios linfáticos com quantidade aumentada de glóbulos brancos para fagocitar os microorganismos.
- b) gânglios nervosos com maior número de células para detectar os invasores e informar o sistema de defesa.
- c) capilares sanguíneos com volume muito aumentado porque se encontram entupidos por vírus ou bactérias.
- d) artérias com grande fluxo de sangue, trazendo glóbulos brancos para combater os agentes infecciosos.
- e) capilares sanguíneos aumentados, formando gânglios com muitos leucócitos para fagocitar os microorganismos.

3. (UNIRIO) – Analise as informações a seguir sobre as características de uma verminose.

- I. O parasita apresenta-se no interior dos vasos linfáticos da pessoa infestada.
- II. O hospedeiro intermediário pertence ao filo dos Artrópodos.
- III. Geralmente acarreta um derrame de linfa nos tecidos, provocando uma inchaço.

Tais características são pertinentes à

- a) leishmaniose.
- b) filariose.
- c) ancilostomose.
- d) esquistossomose.
- e) ascaridose.

4. (FUVEST) – Um vírus foi identificado como a causa da morte de centenas de focas no Mar do Norte e no Báltico. Ao penetrarem no organismo, as primeiras células que esses vírus invadem e prejudicam são os macrófagos e os linfócitos.

- a) Explique por que as focas infectadas tornam-se extremamente vulneráveis ao ataque de outros microorganismos patogênicos.
- b) Especifique a função de cada uma das células mencionadas.

5. Compare o sangue com a linfa.

6. Cite três funções do sistema linfático.

7. Quais são os canais linfáticos em grau crescente de diâmetro?

8. Qual é a função dos linfócitos?

Módulo 2 – Reprodução nas Criptógamas: Briófitas e Pteridófitas

3. **(MODELO ENEM)** – As plantas pertencem à divisão *Bryophyta* são as mais primitivas entre todos os vegetais conhecidos. Compreendem os musgos, hepáticas e os antóceros. São encontrados em meios terrestres úmidos e sombreados, algumas espécies ocorrem na água doce mas não ocorrem em ambientes marinhos.

Das características a seguir assinale aquelas pertencentes a divisão das briófitas:

- Planta com caule ramificado, de folhas simples, com estróbilos e sementes nuas.
- Planta encontrada em locais úmidos e sombreados, com raízes, caules e sementes.
- Planta ereta, caule do tipo colmo, com nós e entrenós, com folhas alternadas e sementes encerradas.
- Planta de pequeno porte, que apresenta rizoides, caule delicado, folhas ou filóides rudimentares e ausência de sementes.
- Planta com corpo dotado de raízes, caule e folhas bem diferenciados, presença de soros e ausência de sementes.

Resolução

As briófitas são plantas avasculares, de pequeno porte, apresentam rizoides, caulóides e filóides, não produzem flores, frutos e sementes e são dependentes de água para a fecundação.

Resposta: D

4. **(MODELO ENEM)** – As Pteridófitas são plantas que geralmente habitam as regiões tropicais, mas algumas espécies vivem em regiões temperadas e mesmo semidesérticas. O grupo das Pteridófitas foi, no passado, mais diversificado e exuberante do que é atualmente. Há milhões de anos atrás, eram importantes e abundantes componentes das grandes florestas.

Quanto a esse grupo de plantas pode-se dizer:

- O maior número de espécies de pteridófitas atuais pertence a classe das filicíneas representadas pelas samambaias.
- São dependentes de água para a fecundação e formam xilema e floema.

III. Aquelas que produzem estróbilos como as heterosporadas produzem sementes primitivas.

Estão corretas as frases:

- apenas I.
- apenas I e II.
- apenas III.
- apenas II e III.
- I, II e III.

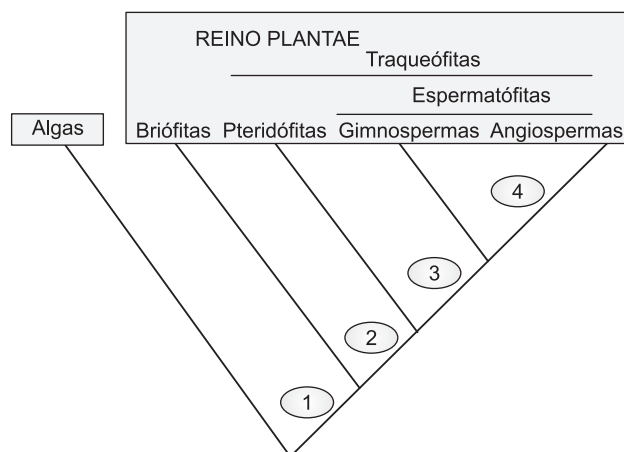
Resolução

As pteridófitas não produzem sementes. São as primeiras plantas que aparecem com raízes, caules e folhas e tecidos vasculares.

Resposta: B

Módulo 3 – Pteridófitas Heterosporadas: Ciclo da *Selaginella* e Evolução Vegetal

5. **(MODELO ENEM)** – Assinale a alternativa em que ocorre a correspondência dos números ao surgimento de estruturas no decorrer da evolução das plantas.



1. embrião; 2. vasos condutores; 3. semente; 4. flor e fruto.
1. vasos condutores; 2. embrião; 3. semente; 4. flor e fruto.
1. vasos condutores; 2. semente; 3. embrião; 4. flor e fruto.
1. embrião; 2. vasos condutores; 3. flor e fruto; 4. semente.
1. vasos condutores; 2. flor e fruto; 3. semente; 4. embrião.

Resolução

1. embrião: as plantas terrestre são também conhecidas por embriófitas.

2. vasos condutores ocorrem em traqueófitas

3. sementes aparecem nas espermatófitas

4. flor e fruto em angiospermas

Resposta: A

6. **(MODELO ENEM)** – A evolução pode ser observada pela sequência de complexidade crescente que apresentam os seres vivos. Assinale a alternativa que melhor indica a sequência evolutiva dos grupos animais e vegetais.

	Animais	Vegetais
a)	esponja, lombriga, planária e minhoca.	capim, samambaia, musgo e ipê.
b)	badejo, sapo, pardal e rato.	avenca, orquídea, musgo e ipê.
c)	áscaris, minhoca, canário e cobra.	algas, musgo, samambaia e orquídea.
d)	planária, minhoca, cobra e canário.	musgo, samambaia, pinheiro e ipê.
e)	lesma, ouriço-do-mar, siri e lagarto.	samambaia, musgo, pinheiro e orquídea.

Resolução

A evolução dos animais de complexidade:

porífero (esponja) → celenterado → platelminto (planária) → nematelminto (áscaris) → anelídeo (minhoca) → molusco (lesma) → artrópodo → equinodermo (ouriço-do-mar) → cordado: peixe → anfíbio (sapo) → réptil (cobra) → ave (canário) → mamífero (rato).

Nos vegetais, a ordem crescente de complexidade será:

alga → briófita (musgo) → pteridófita (samambaia) → gimnosperma (pinheiro) → angiosperma (orquídea, ipê).

Resposta: D

Módulo 4 – Reprodução nas Gimnospermas

7. (MODELO ENEM) – As gimnospermas e as angiospermas são grupos de plantas que podem apresentar indivíduos de grande porte, formando grandes árvores. Que características podemos utilizar para diferenciar esses dois grupos?

- a) a presença de frutos, sementes e dupla fecundação nas angiospermas.
- b) a presença de sementes, frutos e dupla fecundação nas gimnospermas.
- c) a independência de água para a fecundação nas angiospermas.
- d) a independência de água para a fecundação nas gimnospermas.
- e) a dependência de água para a fecundação nas angiospermas.

Resolução

As angiospermas (*Magnoliophyta*) são as únicas plantas que formam flores e frutos e apresentam dupla fecundação.

Resposta: A

8. (MODELO ENEM) – O grande sucesso das plantas gimnospermas e angiospermas, na conquista do meio terrestre, pode ser atribuído a várias adaptações, entre elas:

- a) reprodução assexuada por meio de esporos e propagação por meio de sementes.
- b) propagação por meio de frutos e de sementes.
- c) propagação por meio de sementes e independência da água para a reprodução.
- d) reprodução por meio de gametas e por meio de esporos.
- e) independência de água para a fecundação e propagação por meio de frutos.

Resolução

A conquista do meio terrestre pelas gimnospermas e angiospermas foi favorecida pelo aparecimento das sementes pela independência de água para a fecundação

Resposta: C

Módulo 5 – Reprodução nas Angiospermas

9. (MODELO ENEM) – Leia o quadrinho.



(Mundo Monstro, Adão Iturrusgarai. Folha de S. Paulo)

Considerando as estruturas mencionadas, a primeira reprodução descrita ocorre

- a) nas gimnospermas e angiospermas e promove a variabilidade genética.
- b) em todas as plantas vasculares e possibilita a formação de semente.
- c) apenas em gimnospermas, e a segunda ocorre em todas as plantas.
- d) em algumas angiospermas, e a segunda ocorre nos esporófitos das pteridófitas.

e) apenas nas angiospermas e possibilita a formação de sementes e frutos.

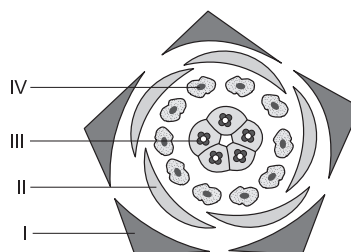
Resolução

As angiospermas são as únicas plantas que produzem flores. Na flor tem-se o gineceu, onde encontra-se o estigma onde o pólen é depositado, o estilete que permite o crescimento do tubo polínico e o ovário com óvulos que serão fecundados.

Após a fecundação os óvulos formarão as sementes e o ovário, o fruto.

Resposta: E

10. (MODELO ENEM) – Uma flor é considerada completa quando apresenta quatro conjuntos de folhas modificadas, cada um deles constituindo um verticilo floral. Os botânicos representam os verticilos por meio de diagramas florais, como esquematizado abaixo.



(Esquema dos verticilos florais da quaresmeira
Fonte: Amabis e Martho, vol 2, 2 ed. p. 164.)

Sobre os elementos florais nas angiospermas, pode-se afirmar.

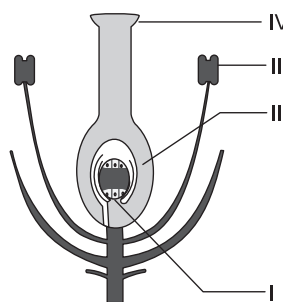
- a) os elementos florais I e II correspondem, respectivamente, ao carpelo e ao gineceu.
- b) o elemento floral III corresponde ao pistilo, que é constituído pelo ovário, estilete e estigma.
- c) o elemento floral IV corresponde ao estame, um megasporófilo que forma os óvulos.
- d) os elementos florais II e III são os elementos férteis e correspondem, respectivamente, ao carpelo e ao estame.
- e) os elementos florais III e IV são os elementos estéreis e correspondem, respectivamente, ao perianto e ao perigônio.

Resolução

Resposta: B

Módulo 6 – Androceu e Polinização

11.



(MODELO ENEM) – Uma grande novidade evolutiva das angiospermas foi o surgimento de polinização executada por animais, como insetos, pássaros e morcegos. O maior responsável por esse fato foi o aparecimento da flor com vários atrativos aos polinizadores, como o néctar produzidos por glândulas chamadas

nectários. Sobre a flor das angiospermas, esquematizada a seguir, é correto afirmar:

a) o androceu é o conjunto de estames (III), com filete e antera, onde se formam os gametas masculinos chamados anterozoides.
b) o gineceu é o conjunto de pistilos (IV), com estigma, estilete e ovário, onde se formam os gametas femininos chamados óvulos.

c) após a fecundação da oosfera (I), o ovário (II) transforma-se em semente.

d) o grão de pólen é transportado da antera (III) para o estigma (IV), onde dá origem ao tubo polínico.

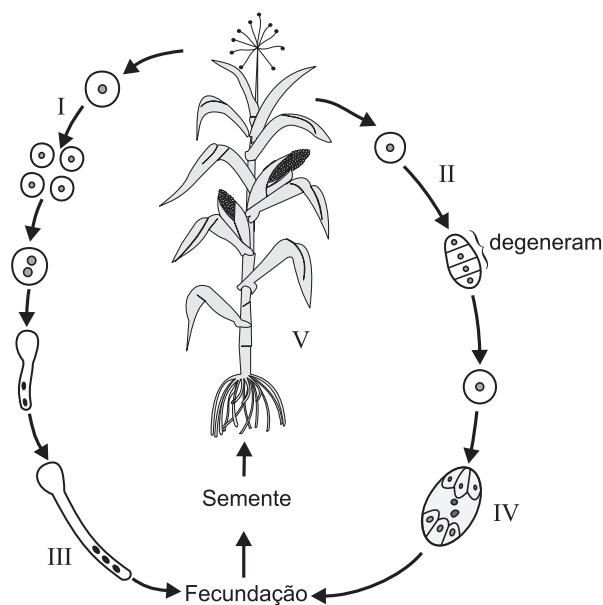
e) além das estruturas numeradas, a flor possui cálice, conjunto de pétalas, e corola, conjunto de sépalas.

Resolução

Os grãos de pólen são transportados desde a antera, onde são produzidos, até o estigma da flor e nele germinam para a formação do tubo polínico.

Resposta: D

12. Numa planta angiosperma, como o milho esquematizado ocorre alternância entre uma fase haploide e outra diploide. Nesse ciclo metagenético, alguns eventos biológicos e algumas estruturas são decisivos para a sua complementação. Nele, os algarismos de I a V podem representar, respectivamente:



a) meiose, mitose, gametófito, gametófito, esporófito.

b) mitose, meiose, tubo polínico, saco embrionário, esporófito.

c) meiose, meiose, tubo polínico, saco embrionário, esporófito.

d) mitose, mitose, gametófito, gametófito, esporófito.

e) meiose, meiose, esporófito, esporófito, gametófito.

Resolução

Os algarismos indicam:

I e II: meiose para produção de esporos

III: tubo polínico (gametófito ♂)

IV: saco embrionário (gametófito ♀)

V: esporófito

Resposta: C

Módulo 7 – Gineceu e Fecundação

13. **(MODELO ENEM)** – As angiospermas são as plantas mais adaptadas ao meio terrestre. Produzem, além de raízes, caules e folhas, as flores, frutos e sementes.

As flores produzem os grãos de pólen, transportados de uma planta para outra, por meio de insetos, principalmente, assegurando dessa maneira a fecundação cruzada. No interior do ovário, futuro fruto, existem os óvulos que serão fecundados pelos núcleos espermáticos (gametas ♂) dos tubos polínicos. Nesses óvulos (futuras sementes) ocorrem, em cada um deles, uma dupla fecundação onde um dos núcleos espermáticos une-se com a oosfera e o outro, com os dois núcleos polares. Dessas fusões nucleares irão resultar o embrião, novo esporófito e um tecido de reserva, o endosperma (albúmen).

Da análise desse texto pode-se concluir que:

a) ovário e óvulo desenvolvem-se após a fecundação para dar origem a semente e fruto, respectivamente.

b) o endosperma é tecido triploide contendo maior quantidade de material genético materno.

c) o embrião é diploide contendo maior quantidade de material genético paterno.

d) os grãos de pólen transportados de uma planta à outra garantem a autofecundação e a variação genética.

e) no interior do ovário formam-se os óvulos que se desenvolvem para dar origem aos frutos.

Resolução

Nas Angiospermas ocorre uma dupla fecundação onde o 1.º núcleo espermático do tubo polínico (gameta ♂) une-se com a oosfera (gameta ♀) do saco embrionário. Essa fecundação forma o zigoto diploide que dará origem ao embrião (novo esporófito). O 2.º núcleo espermático (gameta ♂) funde-se com os dois núcleos polares (gametas ♀) gerando um zigoto triploide que formará o endosperma o albúmen.

Após a fecundação os óvulos darão origem às sementes e o ovário, ao fruto.

Resposta: B

14. Alguns estudantes visitaram o horto florestal de sua cidade e iniciaram uma discussão sobre a diversidade vegetal, pois lá tiveram a oportunidade de observar diversas plantas, suas características e, até mesmo, algumas relações entre plantas e animais: Dentre as plantas observadas estavam:

I. Samambaias e avencas.

II. Podocarpos e pinheiros-do-paraná.

III. Musgos e hepáticas.

IV. Jabuticabeiras e goiabeiras.

Sobre essas plantas fizeram quatro afirmações:

I. As plantas listadas acima estão adaptadas à vida terrestre por possuírem, dentre outras características, vasos condutores de seiva.

II. Os insetos são importantes para a polinização de um grupo de plantas listadas.

III. Além do homem, pássaros alimentam-se dos frutos de um grupo de plantas e agem como importantes agentes disseminadores.

IV. Em dois grupos de plantas há produção de sementes e em dois outros produção de esporos como meio de dispersão das espécies.

Estão corretas as afirmações:

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

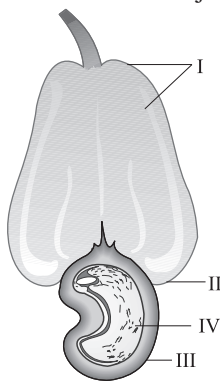
Resolução

A afirmativa I é falsa porque as plantas estão adaptadas à vida terrestre, mas musgos e hepáticas (briófitas) são desprovidas de tecidos condutores de seiva.

Resposta: D

Módulo 8 – Fruto e Semente

15. (MODELO ENEM) – O cajueiro produz flores as quais, após à fecundação origina, além do fruto e da semente uma parte carnosa, suculenta, que se origina da haste que prende a flor ao caule. Por isso o caju é considerado um pseudofruto.



Na figura ao lado, encontra-se representado um caju.

As setas I, II, III e IV indicam, respectivamente:

- a) semente, fruto, receptáculo, pedúnculo.
- b) pedúnculo, fruto, receptáculo, semente.
- c) pedúnculo, receptáculo, fruto, semente.
- d) receptáculo, fruto, semente, pedúnculo.
- e) receptáculo, fruto, semente, cotilédono.

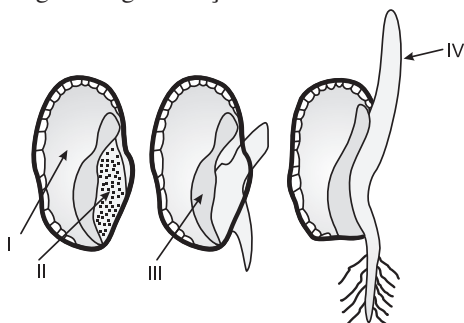
Resolução

No pseudofruto do caju tem-se:

- I. Haste que prende a flor ao caule: pedúnculo floral.
- II. Receptáculo floral, ponto de inserção dos elementos florais.
- III. Fruto, originado do ovário. O fruto é seco, indeiscente conhecido por aquênio.
- IV. Semente, formada a partir do óvulo. O embrião tem dois cotilédones (castanha do caju).

Resposta: C

16. (MODELO ENEM) – A primeira etapa da germinação da maioria das sementes é a embebição. A hidratação faz com que a semente se expanda e rompa seus tegumentos, induzindo modificações metabólicas que levam à emissão do eixo embrionário. Isso se dá pela ação de enzimas produzidas *de novo*, em resposta a estímulos provenientes do embrião. Observe a figura da germinação de uma semente e responda:



- a) A classe taxonômica da semente em germinação é a monocotiledônea de acordo com a estrutura apontada pela seta I.
- b) A semente contém estruturas haploides, diploides e triploides.
- c) O tecido de reserva encontrado na estrutura apontada em III garante a nutrição do embrião.
- d) As estruturas apontadas pelas setas I e II correspondem respectivamente ao albúmen 3N e ao embrião 2N.
- e) O coleóptilo, apontado em IV é uma bainha protetora do caulículo que tem uma particularidade de apresentar células haploides.

Resolução

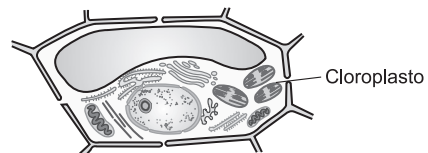
As figuras representam etapas da germinação de uma semente de monocotiledônea (gramínea). As setas apontam:

- I. Endosperma, tecido de reserva triploide.
- II. Eixo embrionário diploide, constituído por radícula e caulículo.
- III. Cotilédono diploide.
- IV. Coleóptilo, bainha diploide com função de proteção do embrião.

Resposta: D

Módulo 9 – Célula Vegetal

17. (MODELO ENEM) – A figura a seguir representa uma célula vegetal com duas principais estruturas entre elas a parede celular, o vacúolo, mitocôndria, cloroplasto e o retículo endoplasmático.



A organela apontada no esquema apresenta clorofila. Assinale a alternativa **incorreta** a respeito dessa organela.

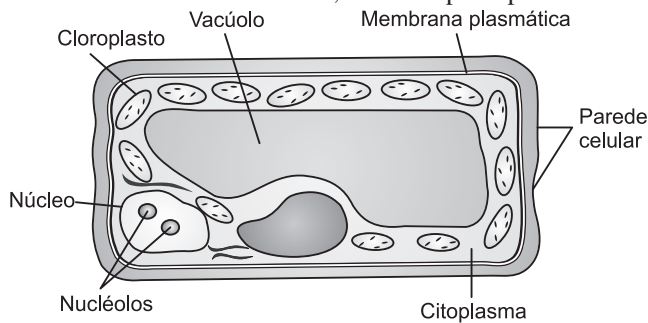
- a) Está envolvida no processo de nutrição dos vegetais.
- b) Seu número pode aumentar ou diminuir conforme o tipo e a necessidade de cada célula.
- c) Tem como função a absorção da luz e a formação de ATP.
- d) É a única envolvida no processo de fotossíntese.
- e) A produção de suas enzimas ocorre independentemente da célula.

Resolução

A organela é o cloroplasto com função de fotossíntese. O número de cloroplastos existentes nas células dos parênquimas clorofilianos mantém-se constante em cada célula, não variando na dependência da necessidade de cada célula.

Resposta: B

18. (MODELO ENEM) – A figura a seguir representa uma célula eucariota de uma antófito, com suas principais estruturas:



Em relação a esta célula pode-se afirmar:

- O vacúolo é uma estrutura que controla a quantidade de água que penetra na célula. O excesso de água provoca contrações rítmicas do vacúolo para expulsá-la e assim evitar a lise celular.
- A membrana plasmática controla a entrada e saída de nutrientes por meio da atividade do seu glicocálice.
- O citoplasma é um gel proteico que contém no seu interior ribossomos livres relacionados com a digestão intracelular.
- Os cloroplastos produzem alimento a partir de água, gás carbônico, minerais absorvidos do solo e da energia liberada pelas mitocôndrias.
- Os nucléolos são responsáveis pela produção dos ribossomos encontrados livres no citoplasma ou aderidos às membranas do retículo endoplasmático.

Resolução

O vacúolo regula apenas a entrada e saída de água da célula. A membrana plasmática da célula vegetal é desprovida de glicocálice.

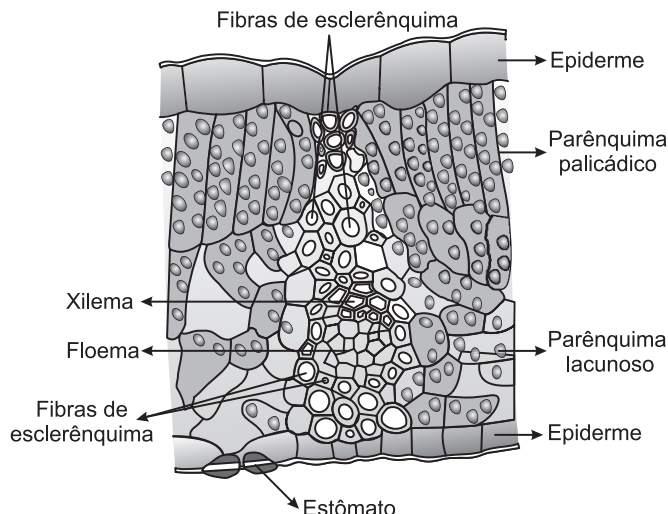
Os ribossomos sintetizam proteínas.

Os cloroplastos utilizam energia luminosa durante a fotossíntese.

Resposta: E

Módulo 10 – Estrutura da Folha e Fotosíntese

19. (MODELO ENEM) – A figura a seguir representa a secção transversal de uma folha de angiosperma, com as suas principais estruturas:



Considerando-se a análise microscópica dessa folha, pode-se afirmar sobre suas células e os tecidos observados:

- Células clorofiladas são encontradas nos parênquimas paliádico e lacunoso, mas não nas células estomáticas.
- O xilema é constituído por células vivas, lignificadas com função de transporte da seiva mineral.
- Fibras de esclerênquima são formadas por células vivas com função de fotossíntese.
- Tecidos meristemáticos que multiplicam suas células em decorrência de lesões foliares.
- Tecidos vasculares que transportam a seiva mineral e orgânica, respectivamente, xilema e floema.

Resolução

Na estrutura não existem tecidos meristemáticos.

Células com clorofilas são encontradas nos parênquimas paliádico e lacunoso e nos estômatos.

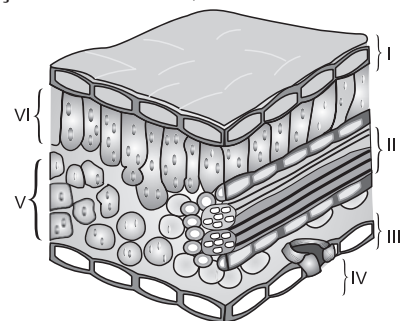
Fibras esclerenquimáticas são células mortas, lignificadas, com função de sustentação.

O xilema contém células mortas e o floema, vivas.

Resposta: E

20. (MODELO ENEM) – Os tecidos foliares originam-se dos meristemas primários conhecidos por dermatogênio que dá origem à epiderme e seus anexos, o periblema que formará os parênquimas clorofilanos e outros tecidos e o pleroma responsável pela formação dos tecidos vasculares.

O esquema a seguir representa, esquematicamente uma folha com seus principais tecidos: epiderme com estômatos, parênquimas paliádico e lacunoso, floema e xilema.



Assinale, entre as alternativas em que as **duas** informações apresentadas são **incorretas**:

- I é formado por células originadas do pleroma e IV representa o floema.
- VI é formado por células clorofiladas e IV representa o estômato.
- II é formado por células meristemáticas e V representa o parênquima lacunoso.
- IV é formado pelas células guarda aclorofiladas e III representa a epiderme.
- IV é formado a partir do dermatogênio e II representa xilema e floema.

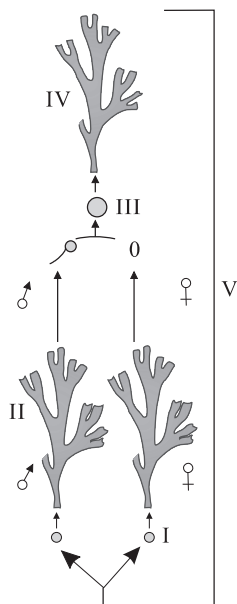
Resolução

Duas afirmativas incorretas estão na letra **a** porque I é a epiderme originada a partir do dermatogênio e VI é o parênquima clorofiliano paliádico rico em cloroplastos, formado a partir do periblema.

Resposta: A

Módulo 1 – Classificação Vegetal e Ciclo de Vida

1. (UFV) – O esquema abaixo representa o ciclo de vida de uma alga parda.



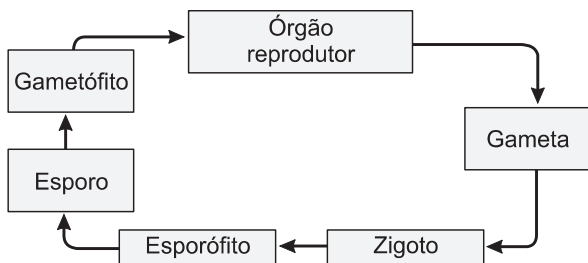
Pergunta-se:

- Em que fase, de I a V, pode-se dizer que ocorreu a meiose?
- Quais são as estruturas apontadas pelos algarismos?

2. (FUVEST) – No reino das plantas, organismos multicelulares haploides

- produzem esporos por meiose.
- crescem por divisões meióticas de suas células.
- produzem gametas por mitose.
- são encontrados apenas em ambientes aquáticos.
- originam-se diretamente de uma fecundação.

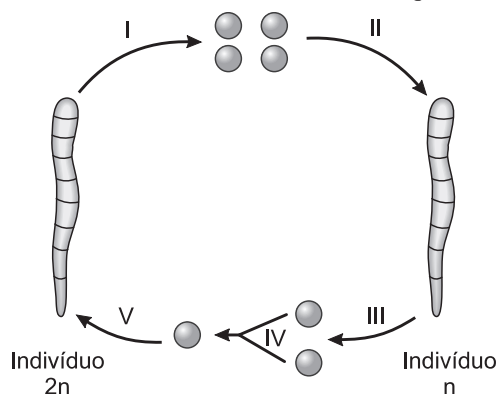
3. (UFF) – Considere o ciclo de vida abaixo:



No esquema, são diploides:

- Esporo e esporófito.
- Gametófito e gameta.
- Gameta e zigoto.
- Zigoto e esporófito.
- Zigoto e gametófito.

4. (UEL) – Analise o ciclo de vida abaixo esquematizado:

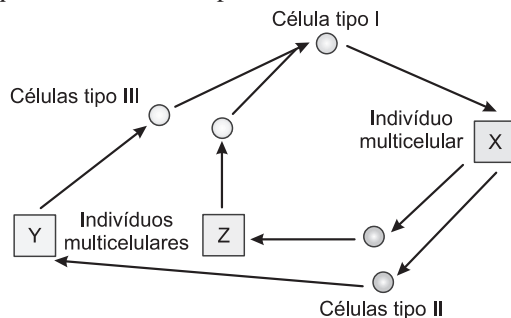


A meiose ocorreu na passagem

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

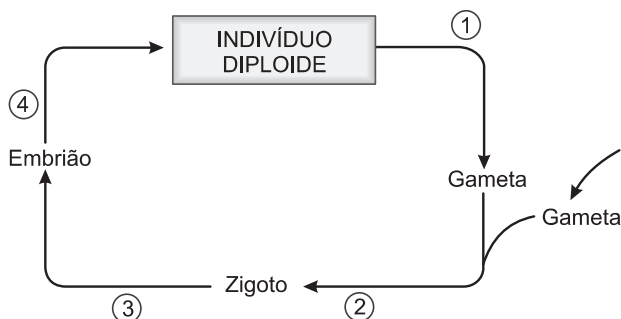
5. (FUVEST) – As algas apresentam os três tipos básicos de ciclo de vida que ocorrem na natureza. Esses ciclos diferem quanto ao momento em que ocorre a meiose e quanto à ploidia dos indivíduos adultos.

No esquema abaixo está representado um desses ciclos.



- Identifique as células tipos I, II e III.
- Considerando-se que o número haploide de cromossomos dessa alga é 12 ($n = 12$), quantos cromossomos os indivíduos X, Y e Z possuem em cada uma de suas células?

6. (PUC-SP) – Analise o ciclo de vida abaixo esquematizado. Nesse ciclo, o processo que determina uma redução pela metade no número de cromossomos das células originadas ocorre



Nesse ciclo, o processo que determina uma redução pela metade no número de cromossomos das células originadas ocorre

- apenas em 1.
- apenas em 2.
- apenas em 2 e 3.
- apenas em 2 e 4.
- em 1, 2, 3 e 4.

Módulo 2 – Reprodução nas Criptógamas: Briófitas e Pteridófitas

1. (FUVEST) – Com relação à conquista do meio terrestre, alguns autores dizem que “as briófitas são os anfíbios do mundo vegetal”. Justifique essa analogia.

2. (VUNESP) – “As briófitas são plantas incompletamente adaptadas à vida no meio terrestre.” Analisando a frase dada, cite duas características apresentadas pelas briófitas que confirmam a afirmação feita.

3. (UNIP) – A frase abaixo é do livro Negrinha, de Monteiro Lobato:
“Veludo de muro velho, é como chama Timóteo a essa muscína invasora, filha da sombra e da umidade.”

A planta referida como “veludo de muro velho” representa

- os esporófitos de uma briófitas.
- os prótalos de pteridófitas.
- os gametófitos de briófitas.
- os gametófitos de algas verdes.
- os talos das cianofíceas.

4. (UFCE) – Na grande maioria dos musgos, os vasos lenhosos e liberianos

- faltam inteiramente.
- só existem nos caules.
- só existem nas folhas.
- só existem nos rizoides.
- só existem nos caules e nas folhas.

5. (UNIMES) – Nas algas e nos musgos, as substâncias absorvidas do ambiente (água e sais minerais) são distribuídas de célula para célula através de

- vasos condutores de seiva.
- vasos linfáticos.
- difusão e osmose.
- transpiração e respiração.
- osmose e respiração.

6. (FUVEST) – Qual dos seguintes eventos ocorre no ciclo de vida de toda espécie com reprodução sexuada?

- Diferenciação celular durante o desenvolvimento embrionário.
- Formação de células reprodutivas dotadas de flagelos.
- Formação de testículos e de ovários.
- Fusão de núcleos celulares haploides.
- Cópula entre macho e fêmea.

7. (UEPB) – Com relação às características das briófitas e pteridófitas, são feitas as seguintes afirmativas:

- Ambas apresentam a fase gametofítica predominante sobre a esporofítica.
- As briófitas são avasculares e as pteridófitas são vasculares.
- A fase esporofítica de ambas é diploide.
- Nas pteridófitas ocorre meiose esporica e nas briófitas, meiose gamética.

Assinale:

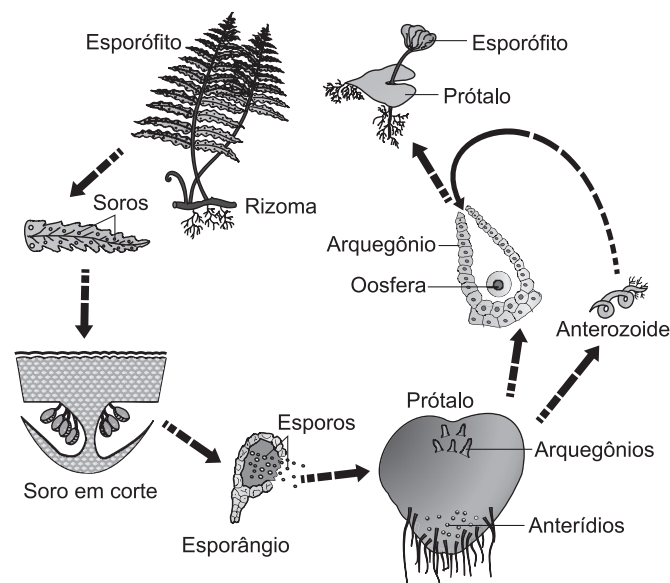
- Se apenas I e II forem verdadeiras.
- Se apenas II e III forem verdadeiras.
- Se apenas III e IV forem verdadeiras.
- Se apenas I for verdadeira.
- Se apenas II e IV forem verdadeiras.

8. (UNIP) – Qual das alternativas apresenta, corretamente, uma distinção entre pteridófitas, gimnospermas e angiospermas?

	Características	Pteridófitas	Gimnospermas	Angiospermas
a)	Dominância da geração diploide	–	+	+
b)	Alternância de gerações haploide e diploide	+	+	+
c)	Meiose	+	–	+
d)	Semente	–	+	+
e)	Xilema e floema	+	+	–

Observação: o sinal ⊕ indica a presença da característica, e o sinal ⊖, a sua ausência.

9. (FSA) – Existem espécies que, durante o seu ciclo de vida, alternam períodos de reprodução assexuada com períodos de reprodução sexuada. Um exemplo dessa situação encontra-se representado a seguir.



- Pode-se afirmar, corretamente, que
- a) os anterozoides representam a geração haploide.
 - b) o esporófito representa a geração diploide.
 - c) os esporos são formados por mitose.
 - d) anterozoide e arquegônio representam a fase haploide.
 - e) a germinação do prótalo origina a fase diploide.

10. (FUVEST) – Uma samambaia produz esporos que germinam prótalos. Enquanto estes são haploides, a samambaia é diploide. No prótalo, originam-se anterídios que produzem anterozoides e arquegônios que formam oosferas. A fusão de um anterozoide com uma oosfera dá um zigoto do qual resulta nova samambaia.

Diante disso, diga quando ocorre a meiose:

- a) Na divisão do zigoto.
- b) Na fusão dos anterozoides com as oosferas.
- c) Na formação dos esporos.
- d) Na formação dos anterozoides e oosferas.
- e) Na produção do prótalo.

11. (FMTM) – A propagação de uma espécie de samambaia depende

- a) da dispersão de grãos de pólen pelo vento.
- b) do transporte dos esporos por pássaros.
- c) do transporte dos esporos pela água.
- d) da fusão de gametas no protonema.
- e) da explosão dos esporângios.

Módulo 3 – Pteridófitas Heterosporadas: Ciclo da *Selaginella* e Evolução Vegetal

1. (UNIP) – As pteridófitas heterosporadas, como a *Selaginella*, formam estruturas especiais denominadas estróbilos. Estes constituem

- a) folhas férteis, produzidas em torno do eixo caulinar.
- b) agrupamento de folhas estéreis (esporófilos).
- c) estruturas produtoras dos gametófitos.
- d) esporófilos estéreis produtores de flores.
- e) estruturas encarregadas da produção de gametas.

2. (UFPI) – Numa determinada espécie de *Selaginella* contaram-se 26 cromossomos nas células de suas folhas. Diante disso, pode-se concluir que o zigoto, as células do microprótalo e as do megaprótalo apresentam, respectivamente,

- a) 26, 26 e 13 cromossomos.
- b) 13, 26 e 26 cromossomos.
- c) 26, 13 e 13 cromossomos.
- d) 13, 13 e 13 cromossomos.
- e) 26, 13 e 26 cromossomos.

3. Cite as estruturas indispensáveis para a vida no meio terrestre.

4. Quais são as estruturas que permitiram o aparecimento de plantas altas?

5. (UEL) – As modificações abaixo estão diretamente relacionadas com a conquista do ambiente terrestre pelas plantas, ao

- a) o desenvolvimento do processo fotossintético.
- b) o aparecimento dos tecidos de sustentação e de condução.
- c) a formação de raízes para fixação e absorção de água.
- d) o surgimento de cutículas impermeáveis.
- e) o aparecimento dos estômatos.

6. (UFF) – Na evolução dos vegetais pluricelulares ocorreram inúmeras transformações que lhes permitiram viver no meio terrestre. Assinale a alternativa que **não é verdadeira**.

- a) Presença de estômatos nas superfícies das folhas que lhes permitem trocas gasosas.
- b) Folhas com epiderme cutinizada que impede excessiva perda de água.
- c) Vasos que transportam seiva para todas as células do vegetal.
- d) Ocorrência da fecundação no interior do megasporângio (óvulo).
- e) Aparecimento de reprodução assexuada, permitindo a variabilidade genética.

Módulo 4 – Reprodução nas Gimnospermas

1. (UFF) –

*“Pinheiro me dá uma pinha
pinha me dá um pinhão
menina me dá um beijo
que te dou meu coração.”*

As partes do pinheiro, citadas nesta estrofe popular, referem-se, respectivamente,

- a) à inflorescência e ao fruto.
- d) ao fruto e à semente.
- b) ao cone masculino e ao caroço.
- e) aos cones e às escamas.
- c) ao cone feminino e à semente.

2. (UNIP) – O endosperma primário é um tecido de reserva encontrado nas sementes de gimnospermas (pinheiros). Na formação deste tecido entra(m)

- a) apenas tecido de origem paterna, já que é haploide.
- b) apenas tecido de origem materna, uma vez que é haploide.
- c) tecidos de origem materna e paterna, formando um tecido diploide.
- d) tecidos de origem materna e paterna, respectivamente, na proporção 2:1, já que é triploide.
- e) tecidos de origem paterna e materna, respectivamente, na proporção 2:1, já que é triploide.

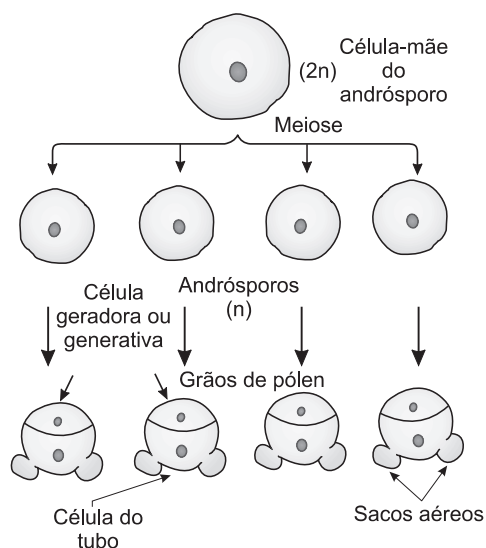
3. (FUVEST) – Um estudante fez as seguintes afirmações com relação ao pinheiro-do-paraná:

- 1) Pertence ao grupo das gimnospermas, plantas que produzem sementes nuas.
- 2) O fruto, conhecido como pinhão, é comestível.
- 3) As flores encontram-se reunidas em inflorescências compactas.
- 4) O caule é um rizoma.

São corretas as afirmações:

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

4. (MACKENZIE) –



As afirmações abaixo referem-se ao esquema que mostra a sequência da formação dos grãos de pólen de um vegetal.

- I. O formato desses grãos de pólen indica que a polinização ocorre através do vento.
- II. Pode ser tanto de uma gimnosperma como de uma angiosperma.
- III. As duas células do grão de pólen são haploides.
- IV. Esse processo ocorre no interior dos megasporângios.

Estão corretas apenas

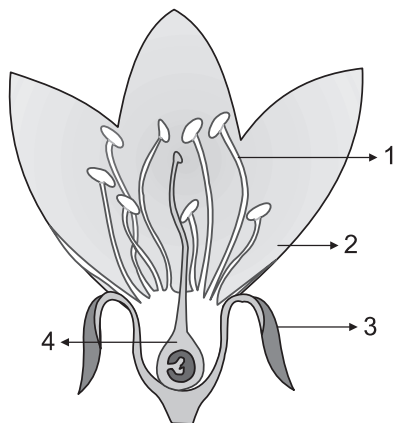
- a) I e II.
- b) II e III.
- c) I e IV.
- d) II e IV.
- e) I e III.

5. Os grupos das gimnospermas e angiospermas têm em comum

- a) dupla fecundação.
- b) produção de semente.
- c) produção de frutos.
- d) ploidia do endosperma.
- e) número de cotilédones.

Módulo 5 – Reprodução nas Angiospermas

1. (UNIP) – Na figura a seguir, os algarismos de 1 a 4 indicam, respectivamente,



- a) corola, cálice, androceu e gineceu.
- b) cálice, corola, androceu e gineceu.
- c) androceu, cálice, gineceu e corola.
- d) androceu, corola, cálice e gineceu.
- e) gineceu, cálice, corola e androceu.

2. (UNIRP) – Associe os itens I e II com os parênteses:

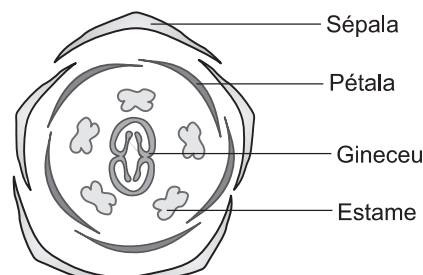
I – Monocotiledôneas, II – Dicotiledôneas

- () folhas com nervura paralela.
- () organização floral tetrâmera ou pentâmera.
- () distribuição dos feixes no caule em anel.
- () sistema radicular fasciculado.
- () flores trímeras.
- () crescimento secundário geralmente presente.

A sequência correta de cima para baixo é:

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

3. O esquema abaixo mostra o diagrama floral de certa planta.



De acordo com o esquema, a planta em questão é uma

- a) gimnosperma heterosporada.
- b) monocotiledônea monoica.
- c) monocotiledônea dioica.
- d) dicotiledônea monoica.
- e) dicotiledônea dioica.

4. (MACKENZIE) –

	Tipo de raiz	Nervuras folheares	Número de pétalas na flor
I	axial	paralelas	5
II	fasciculada	reticuladas	3
III	axial	reticuladas	3
IV	fasciculada	paralelas	3
V	axial	reticuladas	5

No quadro anterior, estão coerentes com plantas monocotiledôneas e dicotiledôneas, respectivamente,

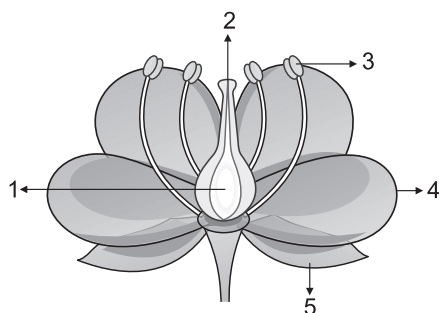
- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) III e IV.
- e) IV e V.

5. (FUVEST) – A presença de flores trímeras, sistema radicular fasciculado e folhas paralelinérveas caracteriza

- a) angiospermas em geral.
- b) monocotiledôneas.
- c) dicotiledôneas.
- d) gimnospermas.
- e) pteridófitas.

Módulo 6 – Androceu e Polinização

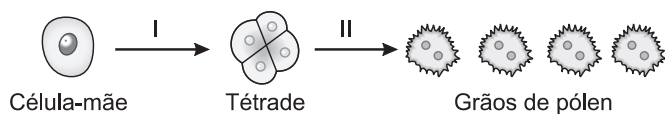
1. A figura a seguir representa uma flor de angiosperma.



A estrutura responsável pela formação dos microsporos está apontada pelo algarismo

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

2. (UEL) – Considere o seguinte esquema:



As etapas I e II, no processo acima representado, correspondem, respectivamente, a

- a) duas mitoses sucessivas.
- b) duas meioses sucessivas.
- c) mitose e meiose sucessivas.
- d) meiose e mitose sucessivas.
- e) mitose e reprodução assexuada.

3. (VUNESP) – A figura abaixo representa o tubo polínico de uma angiosperma com núcleos numerados de I a III.



O(s) gameta(s) está(ão) representado(s) pelo(s) algarismo(s)

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

4. (UNIRIO) – A polinização é um pré-requisito para a fertilização e produção de sementes.

Assinale a opção que se refere, incorretamente, a este processo.

- a) Nas gimnospermas, a polinização corresponde ao transporte do grão de pólen desde o microsporângio até a micrópila do óvulo.
- b) Nas angiospermas e gimnospermas, a polinização é o transporte do grão de pólen – gameta masculino – até o óvulo da flor – gameta feminino.
- c) Nas angiospermas, a polinização ocorre tanto por zoofilia, o que aumenta a frequência de fecundação cruzada, quanto por anemofilia.
- d) Nas gimnospermas, a polinização ocorre, geralmente, por anemofilia.
- e) Nas angiospermas, a polinização é o transporte do grão de pólen desde as anteras até o estigma da flor.

5. (FUVEST) – Uma planta apresenta as seguintes características: suas flores são verdes como as folhas, produz grande quantidade de grãos de pólen e apresenta estigma piloso. Essas características indicam que a polinização nessa espécie de planta é feita

- a) pela luz.
- b) pelo vento.
- c) por aves.
- d) por insetos.
- e) por mamíferos.

6. (FUVEST) – Considere os mecanismos abaixo:

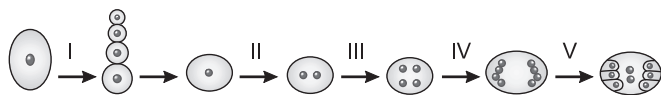
- I. Amadurecimento do óvulo e do pólen em épocas diferentes.
- II. Incompatibilidade entre o pólen e o estigma da flor.
- III. Verticilos masculino e feminino praticamente contíguos.

Nas angiospermas, a autofecundação é evitada por

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

Módulo 7 – Gineceu e Fecundação

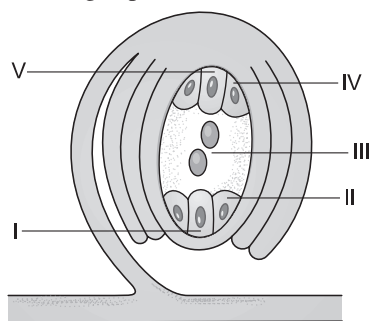
1. (UEL) – A figura abaixo representa a formação do saco embrionário de uma angiosperma:



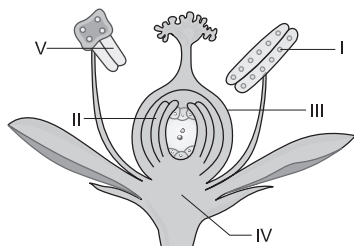
A meiose ocorreu em

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

2. (UFSC) – A figura abaixo representa um óvulo inverso (anátropo) de uma angiosperma. A oosfera está apontada em



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



3. (FUVEST) – O esquema acima representa uma flor de angiosperma. Responda: Quais são os algarismos que indicam estruturas que darão origem ao fruto e à semente, após a fecundação desta flor?

4. (FUVEST) – Sobre semente e fruto das angiospermas, responda:

- a) De quais partes da flor são provenientes?
b) Qual o papel de agentes como o vento, insetos e outros animais na sua formação?

5. (UFRN) – Os dois mecanismos biológicos que permitiram às sementes conquistarem o tempo e o espaço, garantindo, assim, o sucesso das angiospermas, respectivamente, foram

- a) dormência e germinação.
b) dispersão e dormência.
c) dormência e distribuição ao acaso.
d) germinação e dormência.
e) distribuição aleatória e dispersão.

6. (UFPB) – Na evolução das angiospermas, desenvolveu-se uma estrutura única entre os vegetais, que está certamente relacionada com a ampla distribuição geográfica do grupo. Trata-se

- a) do tubo polínico. b) dos grãos de pólen alados.
c) das sementes. d) dos frutos.
e) dos nectários.

Módulo 8 – Fruto e Semente

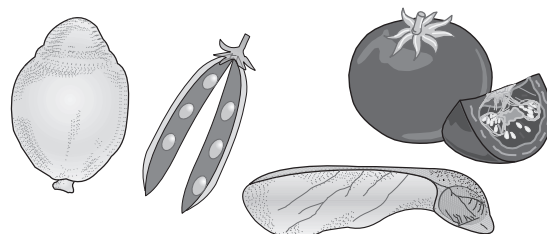
1. (PUC-MG) – Os frutos que apresentam sementes podem dispersar as plantas com muita facilidade. É exemplar de fruto que NÃO apresenta semente:

- a) baga. b) drupa. c) folículo.
d) aquênio. e) partenocárpico.

2. (PUC-MG) – Os frutos, de modo geral, apresentam 3 partes: epicarpo, mesocarpo e endocarpo. Muitos frutos apresentam o mesocarpo bem desenvolvido e carnoso usado como alimento. Isso acontece nos seguintes frutos simples, exceto

- a) pêssego. b) abacate. c) manga.
d) maçã. e) mamão.

3. (UFF) – As figuras abaixo representam alguns tipos de frutos: uma vagem, uma baga, uma sâmara e uma cápsula.



Normalmente, na **dispersão** das sementes atuam diversos **agentes**. Considerando apenas dois, pássaro e vento, quais os tipos de frutos do esquema que seriam beneficiados na dispersão?

a)	sâmara → vento	vagem → pássaro
b)	baga → pássaro	vagem → vento
c)	baga → pássaro	sâmara → vento
d)	vagem → vento	sâmara → pássaro
e)	vagem → pássaro	baga → vento

4. (PUC-RS) – As drupas são frutos carnosos, geralmente comestíveis, onde o mesocarpo acumula reservas e o endocarpo é duro e resistente, formando o caroço.

São drupas:

- a) pêssego, azeitona, abacate, ameixa, manga.
- b) laranja, abóbora, melancia, melão, tomate, mamão.
- c) abacaxi, figo, jaca, amora.
- d) maçã, pêra, marmelo, caju.
- e) morango, abacaxi, mamão, pêssego.

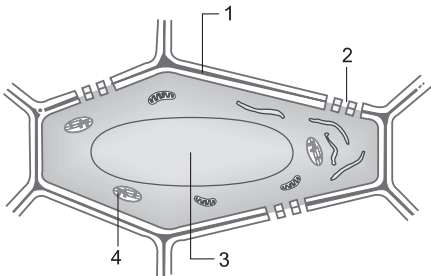
5. (VUNESP) – Considere uma semente madura, viável e sem exigências especiais para germinação. Que condições seriam necessárias para que germine?

6. (FUVEST) – Um estudante tomou duas sementes de feijão e removeu a metade de uma delas, expondo o embrião. Colocou-as em uma placa com algodão embebido em água e protegeu-as da luz com um papel preto. Após alguns dias, notou que o embrião exposto crescerá menos que o outro.

- a) Que estrutura embrionária foi removida?
- b) Que fator deve ter causado a redução do crescimento?

Módulo 9 – Célula Vegetal

1. (UNICAMP) – A figura abaixo mostra o esquema do corte de uma célula, observado ao microscópio eletrônico.



Com base no esquema, responda:

- a) A célula é proveniente de tecido animal ou vegetal? Justifique.
- b) Se esta célula estivesse em intensa atividade de síntese proteica, que organelas estariam mais desenvolvidas ou presentes em maior quantidade? Por quê?
- c) Identifique as estruturas numeradas de 1 a 4.

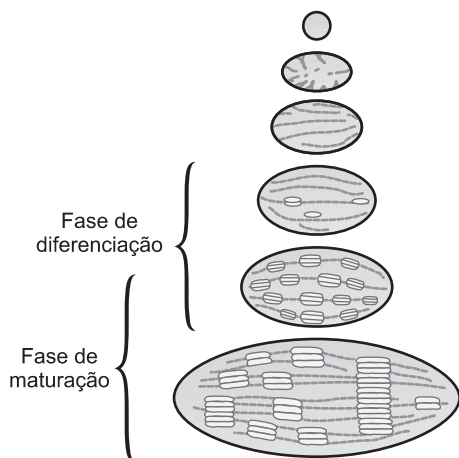
2. (UFPA) – Na célula vegetal existe, por fora da membrana plasmática, um reforço externo constituído basicamente de celulose. Nas células animais, quando existe algum reforço externo da membrana, ele pode ser formado de quitina, queratina ou outra substância, porém nunca de celulose. Está-se falando, respectivamente, de

- a) parede celular e membrana esquelética.
- b) cariomembrana e parede celular.
- c) membrana esquelética e citomembrana.
- d) membrana celular e membrana plasmática.
- e) carioteca e membrana celular.

3. (UNIRIO) – Uma das hipóteses mais amplamente aceitas na Biologia considera que mitocôndrias e cloroplastos se originaram de uma relação mutualística entre procariotes e eucariontes primitivos. Qual das seguintes observações constituiria evidência correta para apoiar essa hipótese?

- a) As mitocôndrias são responsáveis pela respiração, e os cloroplastos, pela fotossíntese.
- b) Mitocôndrias e cloroplastos apresentam ribossomas, que são responsáveis pela síntese proteica.
- c) Cloroplastos e mitocôndrias são organelas membranosas presentes no citoplasma da célula.
- d) Essas organelas apresentam enzimas responsáveis por reações de oxidação e redução de moléculas.
- e) Tanto mitocôndrias quanto cloroplastos apresentam DNA circular, distinto do DNA do núcleo.

4. (VUNESP) – Considere o seguinte esquema:



Ele representa o mecanismo de origem

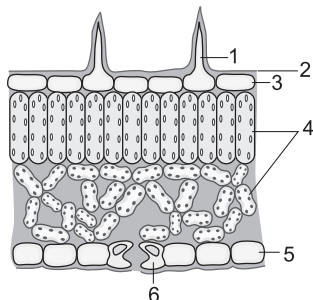
- a) dos ribossomos.
- b) dos lisossomos.
- c) dos cloroplastos.
- d) das mitocôndrias.
- e) do ergastoplasma.

5. (FUVEST) – Células de certos organismos possuem organelas que produzem ATPs e os utilizam na síntese de substância orgânica a partir de dióxido de carbono. Essas organelas são

- a) os lisossomos.
- b) os mitocôndrios.
- c) os cloroplastos.
- d) o sistema golgiêsi.
- e) os nucléolos.

Módulo 10 – A Estrutura da Folha e Fotossíntese

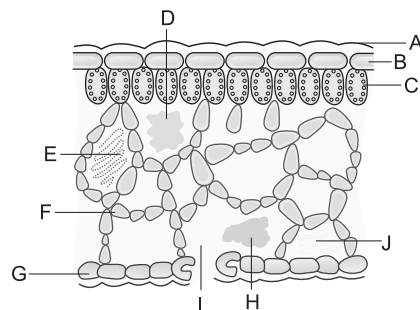
1. (UFCE) – A figura ao lado representa uma secção transversal de folha de uma dicotiledônea. As estruturas numeradas correspondem, respectivamente, a:



- a) 1. pelo unicelular; 2. cutícula; 3. epiderme superior; 4. parênquima; 5. epiderme inferior; 6. estômato.
- b) 1. pelo unicelular; 2. cutícula; 3. epiderme superior; 4. meristema; 5. epiderme inferior; 6. vaso lenhoso.

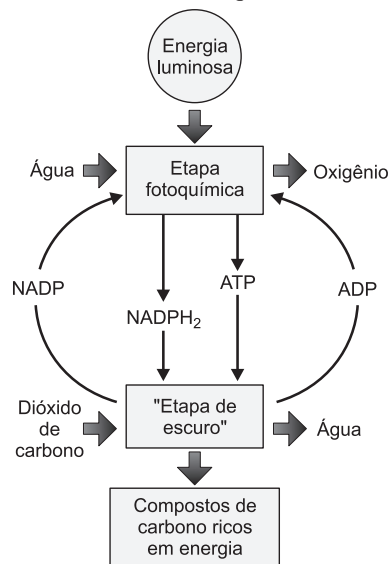
- c) 1. pelo unicelular; 2. cutícula; 3. epiderme superior; 4. xilema; 5. floema; 6. estômato.
- d) 1. pelo unicelular; 2. epiderme superior; 3. cutícula; 4. parênquima; 5. epiderme inferior; 6. estômato.
- e) 1. pelo pluricelular; 2. hipoderme; 3. epiderme superior; 4. parênquima; 5. epiderme inferior; 6. estômato.

2. (UFGO) – A figura a seguir representa, de modo semi-esquemático, um corte transversal de uma folha. As estruturas que permitem uma eficiente troca gasosa (CO_2 e O_2), entre a planta e o meio ambiente, são:



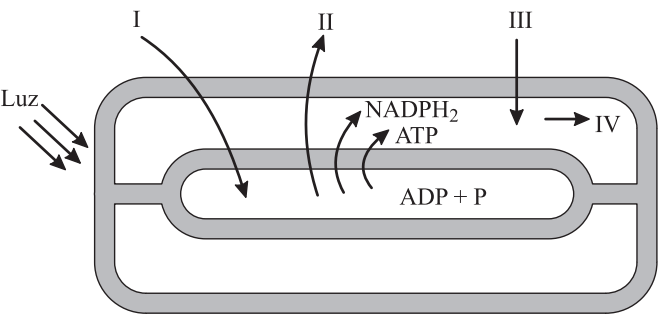
- a) I, H, J, F.
- b) A, B, C, F, G.
- c) I, H, J, D, E.
- d) I, A, B, G, H.
- e) A, D, E, I.

3. (UFSE) – De acordo com o esquema representado e seus conhecimentos, é correto afirmar que, exceto:



- a) O CO_2 é usado apenas na fase escura.
- b) A etapa que libera O_2 é controlada pela luz.
- c) A fase escura usa produtos formados na fase clara.
- d) Fotofosforilações ocorrem tanto na fase clara como na escura.
- e) Fotólise da água ocorre na etapa fotoquímica.

4. (UNIP) – O esquema abaixo representa o cloroplasto de uma célula eucariótica e a função que se realiza, no seu interior.



Os algarismos indicam:

	I	II	III	IV
a)	clorofila	oxigênio	dióxido de carbono	hexose
b)	água	oxigênio	dióxido de carbono	glicídio
c)	clorofila	oxigênio	citocromos	monossacarídeo
d)	água	citocromos	dióxido de carbono	hexose
e)	dióxido de carbono	oxigênio	água	glicídio

5. (UEPB) – A fotossíntese, fenômeno que converte energia luminosa em energia química, ocorre no plasto e nos vegetais superiores, especificamente no cloroplasto. O fenômeno envolve duas fases: Clara e Escura ou de Fixação do Gás Carbônico. Os sítios do cloroplasto onde estas fases se processam são, respectivamente,
- a) matriz e estroma.
 - b) estroma e membrana.
 - c) estroma e lamelas.
 - d) tilacoides e estroma.
 - e) lamelas e tilacoides.