

Questões Discursivas - Biologia

01. (Uerj) As populações de um caramujo que pode se reproduzir tanto de modo assexuado quanto sexuado são frequentemente parasitadas por uma determinada espécie de verme. No início de um estudo de longo prazo, verificou-se que, entre os caramujos parasitados, foram selecionados aqueles que se reproduziam sexuadamente. Observou-se que, ao longo do tempo, novas populações do caramujo, livres dos parasitas, podem voltar a se reproduzir de modo assexuado por algumas gerações. Explique por que a reprodução sexuada foi inicialmente selecionada nos caramujos e, ainda, por que a volta à reprodução assexuada pode ser vantajosa para esses moluscos.

02. (Ufrj) O crescimento da soja (*Glycina max*) é influenciado por bactérias fixadoras de nitrogênio (do gênero *Rhizobium*), que vivem em associação com suas raízes. As plantas obtêm nitratos das bactérias e, em troca, as bactérias recebem nutrientes úteis para o seu crescimento. Pesquisadores formularam a hipótese de que as plantas só transfeririam nutrientes para as bactérias em resposta à obtenção de nitratos. Para testar essa hipótese, os pesquisadores mantiveram as bactérias em associação com as raízes de uma mesma planta de soja, mas em duas condições experimentais diferentes:

Condição A: atmosfera com nitrogênio suficiente para a multiplicação das bactérias, mas insuficiente para que nitratos fossem liberados;

Condição B: atmosfera normal, com nitrogênio suficiente para a multiplicação das bactérias e para a liberação de nitratos.

Os resultados obtidos mostraram que as bactérias na condição A se multiplicaram com metade da eficiência daquelas da condição B. Esses resultados experimentais corroboram ou invalidam a hipótese testada? Justifique sua resposta.

03. (Fuvest) As bananas mantidas à temperatura ambiente deterioram-se em consequência da proliferação de microorganismos. O mesmo não acontece com a bananada, conserva altamente açucarada, produzida com essas frutas.

a) Explique, com base no transporte de substâncias através da membrana plasmática, porque bactérias e fungos não conseguem proliferar em conservas com alto teor de açúcar.

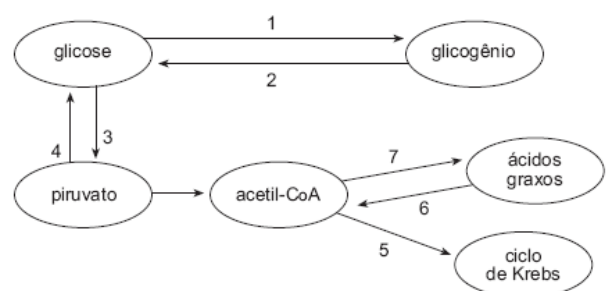
b) Dê exemplo de outro método de conservação de alimentos que tenha por base o mesmo princípio fisiológico.

04. (Unirio) Nossas células armazenam o excesso de glicose intracelular, convertendo-a, através de várias reações enzimáticas, em glicogênio, um grande polímero de glicose. Este processo é chamado de glicogênese. De acordo com a necessidade celular, este glicogênio será transformado novamente em glicose, reação iniciada pela fosforilase.

a) Justifique a importância da ativação da fosforilase pela adrenalina.

b) Vegetais também são capazes de produzir polímeros de glicose para reserva. Justifique a importância do armazenamento de glicose sob a forma de amido.

05. (Uerj) As células de nosso organismo metabolizam glicídios, lipídios e proteínas usados para fins energéticos ou para sintetizar componentes de sua própria estrutura. O esquema abaixo apresenta algumas etapas importantes do metabolismo energético no fígado.



1 – glicogenogênese; 2 – glicogenólise; 3 – glicólise; 4 – gliconeogênese; 5 – consumo de acetil-coA no ciclo de Krebs; 6 – oxidação de ácidos graxos; 7 – síntese de ácidos graxos.

a) Suponha uma dieta alimentar cuja quantidade de carboidratos ingerida esteja acima da necessidade energética média de uma pessoa. Dentre as etapas metabólicas apresentadas, cite duas que devem ser ativadas para promover acúmulo de gordura no organismo dessa pessoa.

b) Nomeie um hormônio que seja capaz de induzir o processo de gliconeogênese no fígado e indique onde esse hormônio é produzido.

06. (Unifesp) Parte da bile produzida pelo nosso organismo não é reabsorvida na digestão. Ela se liga às fibras vegetais ingeridas na alimentação e é eliminada pelas fezes. Recomenda-se uma dieta rica em fibras para pessoas com altos níveis de colesterol no sangue.

a) Onde a bile é produzida e onde ela é reabsorvida em nosso organismo?

b) Qual é a relação que existe entre a dieta rica em fibras e a diminuição dos níveis de colesterol no organismo? Justifique.

07. (Fuvest) O *kwashiorkor* e o marasmo são doenças infantis por deficiência nutricional encontradas em regiões subdesenvolvidas. *Kwashiorkor* é uma palavra de origem africana que significa "doença que afeta uma criança quando nasce outra (uma irmã ou um irmão)". A doença caracteriza-se por retardo de crescimento, cabelos e pele descoloridos e inchaço do corpo, principalmente da barriga, devido ao acúmulo de líquido nos tecidos. Esse quadro decorre da falta quase completa de proteína na dieta, a qual é constituída, essencialmente de carboidratos. O marasmo, fraqueza extrema, caracteriza-se por atrofia dos músculos, ossos salientes e fâcias de um velho; é um quadro de subnutrição completa causada por deficiência calórica e proteica.

a) Explique a relação entre a causa do *kwashiorkor* e o significado atribuído a essa palavra africana.

b) Por que alimentos proteicos são fundamentais na composição da dieta das crianças?

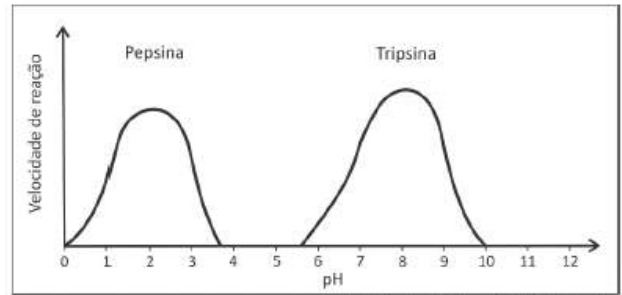
c) Explique por que deficiência calórica faz a criança emagrecer.

08. (Ufc) Grande parte da proteína de nossa alimentação sofre desnaturação, durante o processamento térmico utilizado no preparo dos alimentos.

a) O que significa desnaturação de proteínas?

b) Qual a consequência da desnaturação sobre o valor nutricional das proteínas?

09. (Fuvest) A atividade das enzimas é influenciada pelo pH do meio. O gráfico abaixo mostra a velocidade de reação de duas enzimas que atuam na digestão humana, pepsina e tripsina.



S. S. Mader. *Biology*, 2010. Adaptado.

Para identificar se um frasco rotulado "Enzima" contém pepsina ou tripsina, foi planejado um experimento com quatro tubos de ensaio: dois tubos teste e dois tubos controle.

a) Complete o quadro da página de resposta, indicando como deve ser montado cada um dos quatro tubos de ensaio do experimento. Para cada tubo, devem ser indicadas três condições:

- adição de enzima ou água esterilizada;
- tipo de substrato (proteína, amido ou gordura);
- valor de pH.

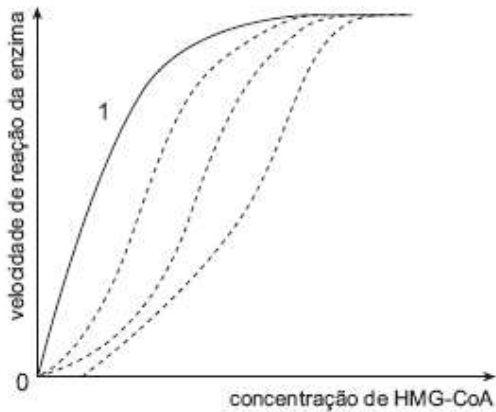
	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4
Enzima ou água				
Substrato				
Valor de pH				

b) Qual é o resultado esperado em cada tubo de ensaio, caso o frasco contenha apenas pepsina?

c) Em que órgão(s) do sistema digestório humano atuam a pepsina e a tripsina?

10. (Uerj) As estatinas, por seu grande êxito na prevenção da doença coronariana, estão entre os medicamentos mais prescritos no mundo. Essas substâncias atuam sobre a enzima que regula a síntese de colesterol pelo fígado, denominada, simplificada, de HMG-CoA redutase. Para testar a eficiência de vários derivados de estatinas, utilizou-se uma preparação de HMG-CoA redutase isolada de tecido hepático. A velocidade de reação dessa preparação enzimática foi medida em função de concentrações crescentes de seu substrato HMG-CoA, na ausência e na presença de uma concentração

fixa de três derivados de estatina. Nesses experimentos, o pH, a temperatura, a concentração da enzima e a concentração dos cofatores necessários foram sempre mantidos constantes. O gráfico abaixo representa os resultados encontrados; a curva 1 foi obtida na ausência de estatinas.



a) Nomeie o tipo de mecanismo de ação das estatinas sobre a enzima HMG-CoA redutase hepática e justifique sua resposta.

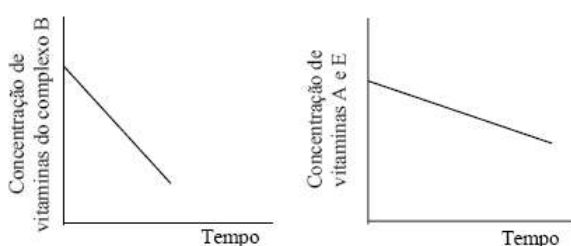
b) Aponte uma substância sintetizada a partir do colesterol em nosso organismo, não caracterizada como hormônio, e sua respectiva função.

11. (Ufpr) O termo microbiota refere-se ao conjunto de microrganismos que vivem no corpo humano, principalmente no trato digestório. Apesar de, em geral, associarmos microrganismos às doenças que podem causar, a microbiota participa de processos essenciais à nossa sobrevivência. Discorra sobre dois desses processos.

12. (Ufrn) O quadro abaixo apresenta as necessidades diárias de algumas vitaminas para o ser humano saudável.

VITAMINA	NECESSIDADE DIÁRIA (mg)
Ácido fólico	0,4
B12	0,03
C	60
E	15

Os dois gráficos ao lado mostram, respectivamente, a redução da concentração de vitaminas do complexo B e das vitaminas A e E no organismo.



a) A partir do quadro e levando em consideração o papel das vitaminas no organismo, explique por que o organismo humano apresenta essas diferenças nas necessidades diárias de ácido fólico e de vitamina B12 em relação às vitaminas C e E.

b) A partir dos gráficos, explique a diferença existente na redução das concentrações das vitaminas A e E em relação ao complexo B.

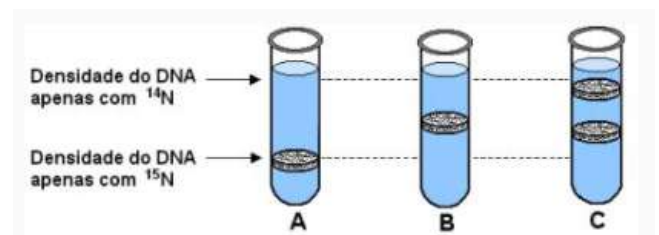
13. (Unicamp) Em 25 de abril de 1953, um estudo de uma única página na revista inglesa *Nature* intitulado “A estrutura molecular dos ácidos nucleicos”, quase ignorado de início, revolucionou para sempre todas as ciências da vida sejam elas do homem, rato, planta ou bactéria. James Watson e Francis Crick descobriram a estrutura do DNA, que permitiu posteriormente decifrar o código genético determinante para a síntese proteica.

a) Watson e Crick demonstraram que a estrutura do DNA se assemelha a uma escada retorcida. Explique a que correspondem os “corrimãos” e os “degraus” dessa escada.

b) Que relação existe entre DNA, RNA e síntese proteica?

c) Como podemos diferenciar duas proteínas?

14. (Fuvest) Bactérias (*Escherichia coli*) foram cultivadas durante várias gerações em um meio de cultura na qual toda a fonte de nitrogênio era o isótopo pesado ^{15}N . De uma amostra dessas bactérias (amostra A), extraiu-se o DNA que foi submetido a uma técnica de centrifugação que permite separar moléculas de DNA de acordo com sua densidade. O restante das bactérias foi transferido para um meio de cultura em que todo o nitrogênio disponível era o isótopo normal ^{14}N . Retirou-se uma segunda amostra (amostra B), quando as bactérias completaram uma divisão celular nesse novo meio e uma terceira amostra (amostra C), quando as bactérias completaram duas divisões celulares. O DNA das bactérias das amostras B e C foi também extraído e centrifugado.

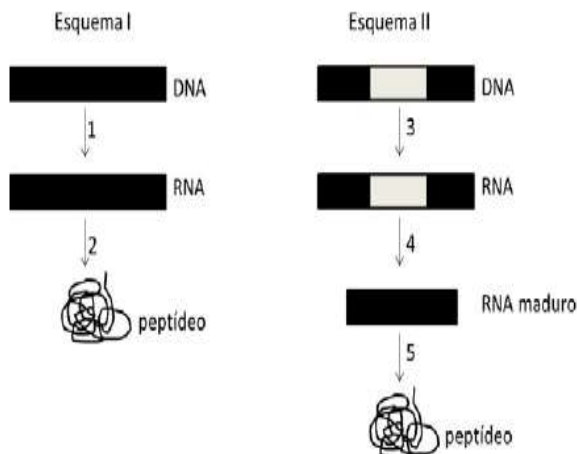


A figura mostra o resultado da centrifugação do DNA das três amostras de bactérias.

a) Por que, na amostra B, todo o DNA tem uma densidade intermediária entre o que é constituído apenas por ^{14}N e o que contém apenas ^{15}N ?

b) Considerando que na amostra C, a quantidade de DNA separada na faixa inferior é X, que quantidade de DNA há na faixa superior?

15. (Unicamp) Os esquemas I e II abaixo mostram as etapas da expressão gênica em dois organismos distintos, um procarioto e um eucarioto.



a) Indique, com justificativa, qual esquema se refere ao eucarioto. Em qual ou quais compartimentos celulares ocorrem as etapas indicadas por 1 e 2 no esquema I, e as etapas 3 e 5 do esquema II?

b) A remoção diferencial de introns do RNA mensageiro pode resultar na produção de diferentes peptídeos. Qual das etapas indicadas nos esquemas corresponde ao processo de remoção de introns? Explique por que a remoção diferencial de introns pode acarretar a produção de diferentes peptídeos.

16. (Uel) Leia o texto a seguir.

O DNA, que determina cada característica de um ser vivo, é formado por 4 moléculas denominadas de bases nitrogenadas (A, T, G e C). Com essas 4 letras, representa-se o mecanismo das instruções de organismos tão diversos quanto uma bactéria ou uma pessoa. Um grupo de cientistas dos Estados Unidos foi capaz de dobrar o número de bases nitrogenadas que existem no DNA, criando pela primeira vez um código com 8 letras. Além das tradicionais, o novo tipo conta também com outras 4 bases sintéticas, batizadas P, B, Z e S. Eles batizaram a estrutura resultante de *hachimoji*, que significa “oito letras”, em japonês, e a descrevem no número 6429 da revista *Science* de fevereiro de 2019. Assim como Adenina se liga com Timina e Citosina com Guanina, em um formato de dupla hélice, S se liga com B e P com Z. De acordo com os pesquisadores, o modelo satisfaz a maioria dos requisitos essenciais para o

funcionamento do código genético. Entre esses requisitos está a habilidade de armazenar informação e passá-la à frente, convertendo DNA em RNA. A criação de uma forma alternativa e funcional de DNA é importante por questionar o modelo atual de material genético. Se for possível formar outra química da vida diferente da existente na Terra, é provável que em outro lugar do universo, alguma outra forma de vida obedeça a lógica parecida. A questão agora é verificar se ampliar o código poderia tornar o DNA ainda melhor. Um alfabeto de 4 letras oferece 64 códons possíveis, ter mais informações permite que moléculas totalmente novas surjam, e qualquer uma delas poderia ser útil para desenvolver novas funções nos organismos e desenvolver estudos para diagnosticar doenças e novos medicamentos.

Adaptado de: canaltech.com.br

Com base nas informações contidas no texto e nos conhecimentos sobre genética, responda aos itens a seguir.

a) Apresente duas justificativas científicas para o desenvolvimento de pesquisas que modificam a estrutura do DNA.

b) Qual o número total de códons possíveis do DNA *hachimoji* que possui 8 bases? A partir do filamento molde de DNA *hachimoji*_GACZGPASCBTZ, determine 1) a sequência de bases da fita complementar de DNA,

2) a sequência de bases do RNA e

3) quantos códons são formados.

17. (Unichristus) Podemos definir “Unidade de Transcrição Gênica” como um segmento de DNA que é transcrito de forma contínua. O promotor define o início da transcrição e a sequência de término, o fim da transcrição. As “Unidades de Transcrição Gênica” diferem em procariotas e eucariotas, o que se reflete na transcrição e tradução gênicas.

a) Cite uma diferença no RNAm que será traduzido em procariota e eucariota.

b) Justifique a possibilidade de transcrição e tradução simultâneas em procariotas.

c) Uma mutação monogênica em um segmento codificante de DNA poderá ser ou não ser silenciosa.

I. Defina uma mutação silenciosa.

II. Correlacione mutação silenciosa a uma propriedade ou característica do código genético.

d) Mutações “sem sentido” geram peptídios com um menor ou maior número de aminoácidos.

I. Explique a provável mutação que leva a perda de aminoácidos do peptídeo.

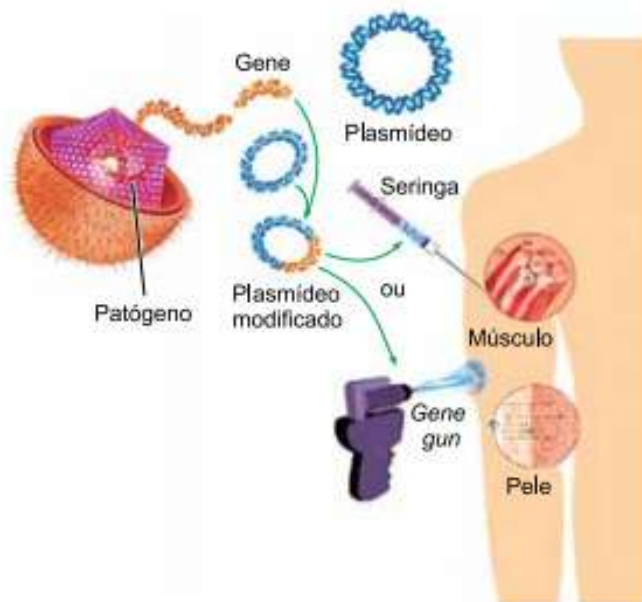
II. Explique a provável mutação que leva ao ganho de aminoácidos pelo peptídeo.

18. (Fuvest) A produção de insulina humana para o tratamento do diabetes pode ser feita, inserindo-se, em bactérias, a sequência de nucleotídeos correspondente à cadeia polipeptídica desse hormônio.

a) Por que é possível sintetizar uma proteína humana, a partir de sequência de nucleotídeos específica humana, utilizando a maquinaria da bactéria?

b) Para a produção de insulina, a sequência de nucleotídeos inserida na bactéria pode ser idêntica à do gene humano, contendo introns e exons? Justifique sua resposta.

19. (Unesp) A vacina de DNA é composta por um plasmídeo que carrega um gene de interesse que codifica um antígeno. A administração da vacina pode ser com seringa, via intramuscular, ou pelo sistema *gene gun*, que consiste no disparo sobre a pele de microesferas metálicas recobertas com os plasmídeos modificados. Uma vez na célula, o gene é expresso no plasmídeo.



(<http://pontobiologia.com.br>. Adaptado.)

a) De quais organismos os plasmídeos são obtidos? Que moléculas biológicas são empregadas no corte dos plasmídeos para a inserção do gene de interesse?

b) Por que é necessário que o plasmídeo modificado entre no núcleo da célula para que a vacina funcione e promova a resposta imunológica?

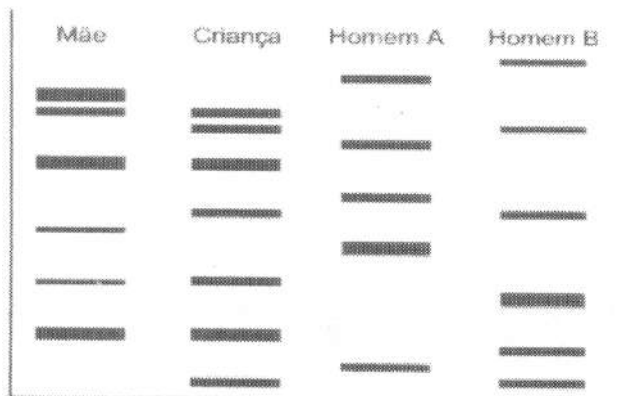
20. (Unesp) O texto seguinte foi publicado na seção *Painel do Leitor*, do jornal *Folha de S. Paulo*, de 02.03.2006.

A primeira liberação comercial de uma planta transgênica no Brasil foi a soja RR, da Monsanto. O principal argumento apresentado pela CNTBio para sua liberação foi que se tratava de espécie autógama (autofecundação) e sem parentes silvestres no Brasil. Já a segunda e última liberação, do algodão Bt, também da Monsanto, tratou-se de uma espécie alógama (fecundação cruzada) com parentes silvestres no Brasil.

a) O que é uma planta transgênica e por que essas plantas são de interesse comercial?

b) No que se refere ao eventual impacto ecológico consequente da introdução de plantas transgênicas no meio ambiente, qual a diferença entre a planta ser autógama e sem parentes silvestres no Brasil e ser alógama e com parentes silvestres no Brasil?

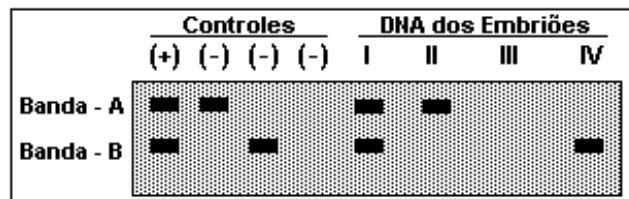
21. (Unesp) A ilustração apresenta o resultado de um teste de paternidade obtido pelo método do DNA - Fingerprint, ou "impressão digital de DNA".



- a) Segundo o resultado acima, qual dos homens, A ou B, é o provável pai da criança? Justifique.
 b) Em linhas gerais, como é feito o teste de identificação individual pelo método do DNA fingerprint?

22. (Ufv) Com técnicas de biologia molecular é possível verificar a presença ou não de certas regiões de interesse na fita de DNA. Cada uma dessas regiões recebe o nome de marcador, uma vez que pode ser associada com algum fenótipo em particular. A

presença do marcador no genoma de um indivíduo pode ser visualizada como uma banda. Dessa forma, podemos descobrir se um embrião poderá apresentar uma determinada característica ou doença genética pela análise de seus marcadores. O esquema abaixo representa a análise de marcadores de DNA de quatro embriões humanos (I, II, III e IV). Apenas a presença de duas bandas (A e B) é indicativo positivo para o indivíduo apresentar uma certa disfunção muscular quando adulto. Detectou-se ainda que esses marcadores ocupam o mesmo loco.



Observe o padrão de bandas do DNA de cada embrião e responda:

- a) Dentre os embriões analisados, quais não deverão apresentar a disfunção muscular quando adultos?
 b) Supondo que os quatros embriões sejam irmãos, qual é o padrão de bandas (I, II, III e IV) mais provável para cada um seus pais?
 c) Qual é a probabilidade de um certo casal, formado por indivíduos tipo I e III, ter um descendente com essa disfunção muscular?

23. (Unicamp) Ao estudar para o vestibular, um candidato percebeu que ainda tinha dúvidas em relação aos processos de difusão simples, transporte passivo facilitado e transporte ativo através das membranas plasmáticas e pediu ajuda para outro vestibulando. Esse utilizou a figura abaixo para explicar os processos.

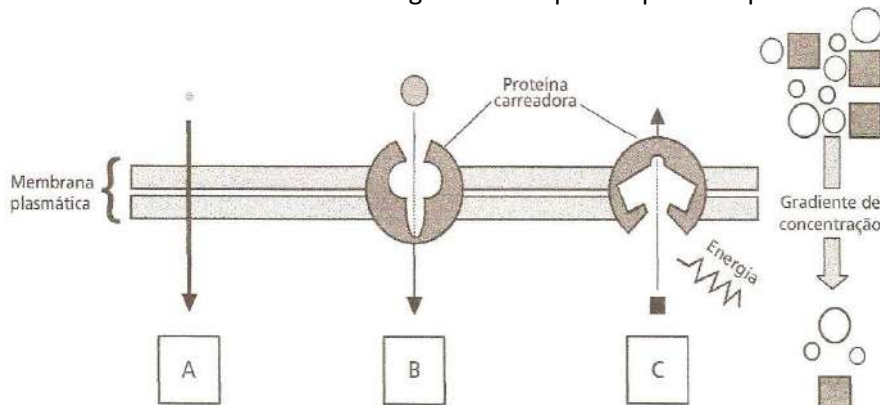


Figura adaptada de Alberts, B. et al. *Molecular Biology of the Cell*. 4ª ed. New York, Garland Publ. Inc., 2002, p.618.

Para testar se o colega havia compreendido, indicou os processos como A, B e C e solicitou a ele que os associasse a três exemplos. Os exemplos foram: (1) transporte iônico nas células nervosas; (2) passagem de oxigênio pelas brânquias de um peixe; (3) passagem de glicose para o interior das células do corpo humano.

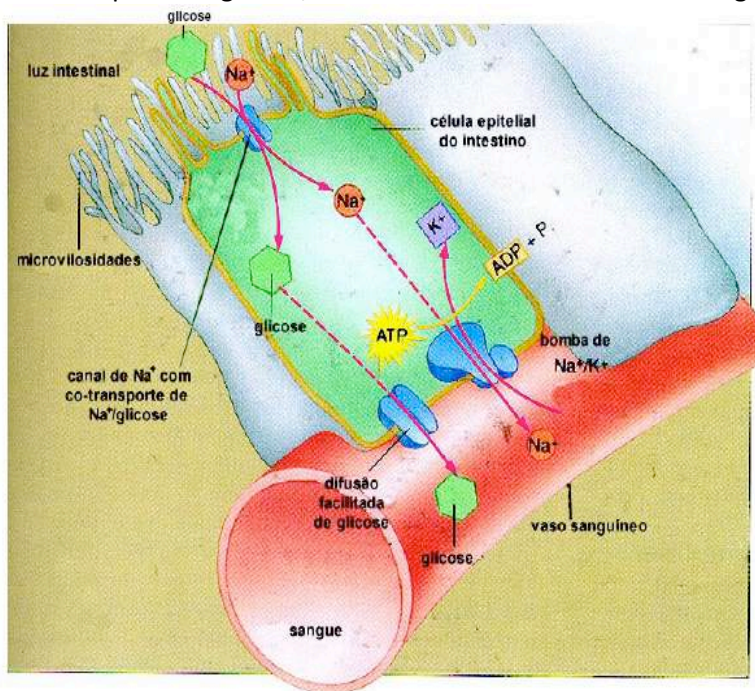
- a) Indique as associações que o candidato deve ter feito corretamente. Explique em que cada um dos processos difere em relação aos outros.
 b) Em seguida, o candidato perguntou por que a alface que sobrou do almoço, e tinha sido temperada com sal, tinha murchado tão rapidamente. Que explicação correta o colega apresentou?

24. (Ufjf) Todas as células são envolvidas por uma membrana plasmática que controla a entrada e a saída de substâncias. A organização estrutural e funcional da camada fosfolipídica e a presença de proteínas de transporte conferem à membrana plasmática a capacidade de ser permeável apenas a algumas substâncias. Analise e responda as questões abaixo sobre os processos de troca de substâncias entre as células e o meio externo.

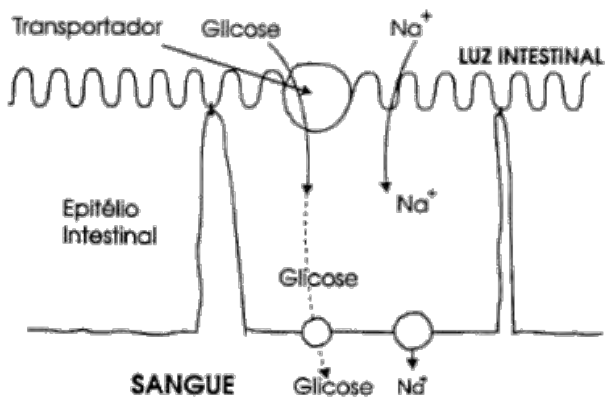
a) O salgamento dos alimentos é um recurso que evita a sua putrefação, sendo, por isso, utilizado na preservação de diversos tipos de carnes. Explique porque o sal ajuda na preservação desse alimento.

b) A célula vegetal não sofre plasmoptise, ou seja, ela não se rompe ao ser colocada numa solução hipotônica. Você concorda com essa afirmativa? Justifique sua resposta.

c) A figura que se segue apresenta vários tipos de transporte, que permitem a passagem da glicose, através da célula intestinal, da luz do intestino até o sangue. Com base nesta figura, explique a participação da bomba de sódio e potássio no mecanismo de transporte da glicose, da luz do intestino até os vasos sanguíneos.



Questão bônus. (Ufrj) O diagrama a seguir mostra como se passa a absorção de glicose e de Na^+ numa célula do epitélio intestinal. As células possuem um transportador que liga-se simultaneamente a estes solutos e os transfere para o citoplasma. Em seguida, a membrana plasmática, que contém bombas de sódio (enzima $\text{Na}^+ \text{K}^+ \text{ATPase}$), ativamente transporta o Na^+ para o sangue.



Em casos severos de desidratação, como, por exemplo, no cólera, ocorre tanto a perda de água quanto a de Na^+ . Examinando o diagrama, explique por que, nesses casos, a reposição de água é feita com mistura de açúcar e sal, ao invés de água pura.

25. (Uerj) Sabemos que o citoesqueleto forma um arcabouço interno de sustentação das células. A análise da capacidade de resistência à distensão dos microtúbulos, dos filamentos intermediários e dos filamentos de actina presentes nesse arcabouço nos permite chegar aos resultados mostrados no gráfico abaixo.



Com base nos dados apresentados e no conhecimento das características morfofuncionais do citoesqueleto, cite:

- o componente que apresenta maior resistência ao estresse mecânico e a consequência que a sua ruptura traz para a célula;
- a localização e a função dos filamentos de actina nas miofibrilas das fibras musculares estriadas.

26. (Unicamp) As células apresentam estruturas e funções diferenciadas de acordo com o organismo ou tecido em que se encontram.

- Desenhe uma célula que contenha as organelas responsáveis pela respiração celular, pela fotossíntese, pela transcrição do RNA e pela síntese de proteínas.
- Descreva a morfologia e indique as funções das estruturas que delimitam a célula desenhada.

27. (Ufpr) Lisossomos são organelas importantes nos processos de digestão intracelular. Possuem enzimas que catalisam a hidrólise de praticamente todos os tipos de macromoléculas. Essas enzimas funcionam em pH ácido (em torno de 5), que é o pH encontrado no interior dessas vesículas. Sobre os lisossomos, responda:

- Qual o nome geral dado às enzimas digestivas que ficam em seu interior?
- Qual a importância, para a “saúde” da célula, de que essas enzimas funcionem bem apenas em pH ácido?

28. (Unesp) Um estudante coletou água de um lago e a separou em duas amostras de volumes iguais, A e B. Em ambas observou, ao microscópio, paramécios vivos, nos quais se destacavam seus vacúolos contráteis, como mostra a figura.



<http://japapedia.wikispaces.com>.

Analisando os paramécios de ambas as amostras, o estudante não notou qualquer diferença. Em seguida dobrou a quantidade de líquido em ambas as amostras, adicionando água pura à amostra A e solução saturada de NaCl à amostra B. Passados alguns minutos, voltou a observar os paramécios. Em termos de volume celular e atividade dos vacúolos, que diferenças o estudante deve ter observado nos paramécios da amostra A, após a adição da água, e nos paramécios da amostra B, após a adição da solução saturada de NaCl? Justifique sua resposta.

29. (Unesp) Em um programa de culinária, uma dona de casa aprendeu que poderia obter maior quantidade de iogurte misturando leite a um copo de iogurte natural, desses vendidos em mercados e padarias. O colorido e o sabor poderiam ser obtidos adicionando-se algumas colheres de geleia de frutas. Como a dona de casa não prestou atenção à receita, resolveu prepará-la de dois modos distintos:

Receita A: Misturar um litro de leite com um copo de iogurte natural. Deixar ferver, aguardar que fique morno e misturar geleia de morango. Manter à temperatura ambiente até o dia seguinte.

Receita B: Ferver um litro de leite e aguardar que fique morno. Misturar um copo de iogurte natural e manter a temperatura ambiente até o dia seguinte. Misturar geleia de morango.

Uma das receitas resultou em um saboroso iogurte. Na outra, o leite ficou com cheiro, sabor e aspecto desagradáveis.

- Qual das receitas, A ou B, resultou em iogurte saboroso? Por que o iogurte natural foi usado na receita?
- O que teria ocorrido na outra forma de preparo fazendo com que o leite azedasse?

30. (Unifesp) Na produção de cerveja, são usadas principalmente duas linhagens de leveduras:

- I. *Saccharomyces cerevisiae*, que apresenta altos índices de formação de gás carbônico;
- II. *Saccharomyces carlsbergensis*, que possui índices mais baixos de formação desse gás.

Em geral, as cervejas inglesas contêm maior teor alcoólico que as cervejas brasileiras e cada uma delas usa uma linhagem diferente de levedura.

- a) Qual linhagem de levedura é usada para produzir a cerveja brasileira? Justifique sua resposta.
- b) Um estudante argumentou que, para aumentar a quantidade de gás carbônico produzido, bastaria aumentar a quantidade de leveduras respirando no meio de cultura. O argumento é válido ou não? Por quê?

31. (Ufjf) Há venenos, como o cianeto e o dinitrofenol, que afetam o fluxo de elétrons na membrana interna das mitocôndrias. Sobre o transporte de elétrons e o processo de síntese de ATP, responda às questões abaixo.

- a) Qual é a relação entre o fluxo de elétrons e o fluxo de prótons (H^+) e a relação desse fluxo de prótons com a síntese de ATP?
- b) Por que o processo de síntese de ATP nas mitocôndrias é chamado de fosforilação oxidativa?
- c) O cianeto age impedindo a célula de utilizar oxigênio, provocando o aumento do metabolismo anaeróbico. Apresente uma consequência celular do aumento desse metabolismo.

32. (Unicamp) O avanço da tecnologia torna possível a análise das coberturas vegetais com sensores remotos. O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) usa bandas do espectro eletromagnético captadas por satélite que são modificadas pela presença da vegetação, devido aos pigmentos das plantas que absorvem energia luminosa. Com base no padrão de energia refletida pelas plantas, é possível avaliar o vigor vegetativo em grandes extensões, tanto em campos agrícolas como em florestas. Especificamente, o NDVI considera a refletância das folhas nas bandas do vermelho (RED, faixa de comprimento de onda de 625 a 740 nm) e infravermelho próximo (NIR, faixa de comprimento de onda de 740 a 2500 nm). Os valores de NDVI de vegetações variam de 0 a 1, sendo calculados de acordo com a equação abaixo:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

O espectro de absorção de luz pelas plantas é apresentado na figura ao lado.



(Adaptado de <http://www.c2o.pro.br/hackaguas/apk.html>. Acessado em 28/08/2020.)

a) O NDVI seria maior em uma planta saudável ou doente? Justifique sua resposta. Considere a refletância no NIR igual entre plantas saudáveis e doentes, e que a doença causa o amarelecimento das folhas.

b) Explique como a energia luminosa absorvida pelos pigmentos das plantas é transformada em energia química. Por que é possível associar o NDVI ao vigor da comunidade de plantas estudadas?

33. (Fuvest) Um pesquisador forneceu a uma cultura de algas gás carbônico marcado com o isótopo ^{18}O do oxigênio. A uma segunda cultura de algas foi fornecida água com esse mesmo isótopo. As culturas foram mantidas iluminadas por um certo tempo, após o que as substâncias químicas presentes no meio e nas células das algas foram analisadas.

a) Além de gás carbônico, que outras substâncias apresentarão o isótopo ^{18}O na primeira cultura? Justifique sua resposta.

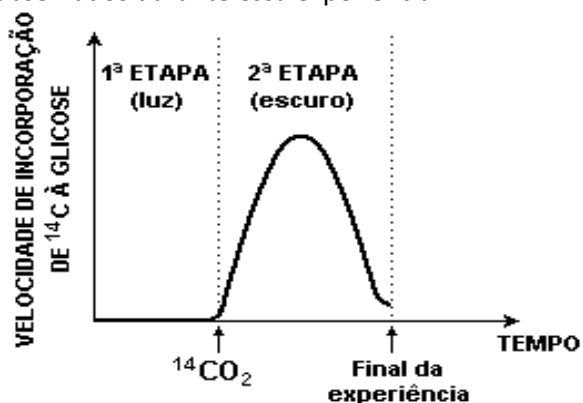
b) Além da água, que outras substâncias apresentarão o isótopo ^{18}O na segunda cultura? Justifique sua resposta.

34. (Uff) Certa experiência realizada em duas etapas consecutivas com uma amostra de algas verdes em um meio de cultivo aquoso está relatada a seguir.

1ª etapa: A amostra de algas verdes foi, inicialmente, colocada em presença de luz e ausência de CO_2 .

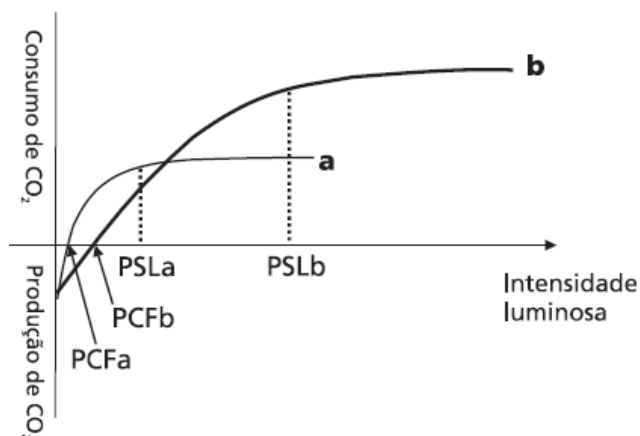
2ª etapa: Em determinado instante, apagou-se a luz e, simultaneamente, adicionou-se CO_2 marcado radioativamente ($^{14}C - CO_2$), que foi mantido em concentração constante até o final da experiência.

O gráfico a seguir mostra um dos aspectos observados durante essa experiência.



Com relação à velocidade de incorporação de 14-C à glicose dessas algas, explique seu aumento no início da 2ª etapa, bem como, seu posterior decréscimo.

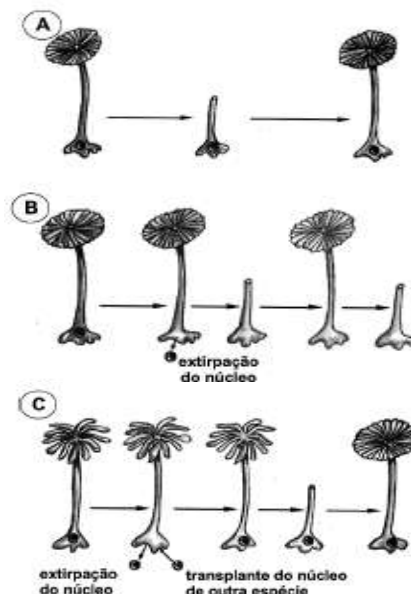
35. (Unicamp) O gráfico abaixo mostra a variação da taxa de fotossíntese de duas espécies de árvores de uma floresta. Uma espécie é de ambiente aberto, enquanto a outra vive sob outras árvores.



a) Indique qual das curvas (a ou b) corresponde à variação da taxa de fotossíntese das árvores de ambientes sombreados. Justifique, utilizando os dados apresentados no gráfico.

b) O que acontece com as plantas em geral, quando atingem o seu ponto de compensação fótico (PCF)? E quando atingem o ponto de saturação luminosa (PSL)? Justifique as duas respostas.

36. (Uema) A *Acetabularia* é uma alga marinha, unicelular, com cerca de 5 cm de altura, cuja estrutura é formada por um “chapéu” (ou umbela) e uma haste (ou pé), onde se localiza o núcleo. Analise as experiências de microdissecção realizadas com essa alga, demonstradas nos esquemas abaixo.



SOARES, José Luis. *Biologia*. São Paulo: Scipione, v.único, 1997, p.63.

Com base nas experiências apresentadas, explique os resultados observados, destacando o papel do núcleo celular.

37. (Fuvest) A hemoglobina, proteína responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos do corpo, é produzida nas células precursoras das hemácias. A anemia falciforme é uma doença genética causada por alteração da hemoglobina. É determinada por mutação no gene HBB, que leva à substituição de um aminoácido: no lugar de um ácido glutâmico, a proteína tem uma valina. De células da mucosa bucal de uma pessoa com anemia falciforme, foram obtidos:

- DNA do genoma total (DNA genômico) e
- RNA mensageiro, que serviu de molde para a síntese do DNA complementar, pelo processo de transcrição reversa (RNA → DNA).

a) A base nitrogenada trocada, que levou à substituição do aminoácido na hemoglobina, pode ser detectada no DNA complementar obtido a partir das células da mucosa bucal? Justifique sua resposta.

b) Essa troca de bases pode ser detectada no DNA genômico obtido a partir das células da mucosa bucal? Justifique sua resposta

38. (Unichristus) Células somáticas de fêmeas de mamíferos apresentam corpúsculo de Barr ou cromatina sexual enquanto nas células somáticas de machos, essa estrutura se mostra ausente. Baseando-se no texto que se refere a organismos que apresentam cariótipos normais, responda:

a) A que corresponde a cromatina sexual?

b) Em que época da vida de uma mulher se forma a cromatina sexual?

c) Qual o significado da cromatina sexual nas fêmeas? Justifique resumidamente.

d) Tratando-se de cariótipos anormais, justifique por que mulheres com síndrome de Turner e homens com síndrome de Klinefelter não apresentam fenótipos normais?

39. (Unifesp) Em células-tronco embrionárias (CTEs), o potencial de pluripotência pode variar entre as células oriundas de um mesmo embrião. À medida que o embrião se desenvolve, as células-tronco alteram a quantidade de determinados microRNAs, pequenas moléculas de RNA que apresentam uma sequência de nucleotídeos complementar à de um RNA mensageiro. Os microRNAs degradam ou impedem a tradução dos RNAs mensageiros a que se

associam e, dessa forma, contribuem para a manutenção da pluripotência das CTEs. O entendimento desses mecanismos de regulação da pluripotência pode auxiliar as pesquisas com as CTEs e também com as células-tronco pluripotentes induzidas (iPS), obtidas a partir de células adultas de pacientes, modificadas em laboratório.

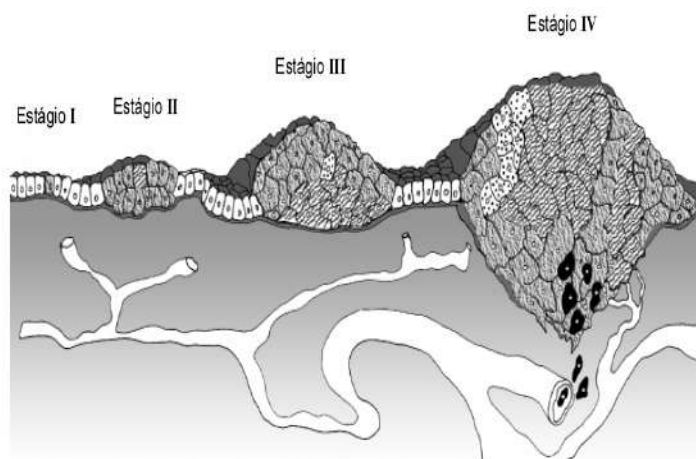
(“Novos mecanismos que regulam a pluripotência em células-tronco embrionárias são desvendados”.

www.portaldoenfermagem.com.br, 18.08.2019. Adaptado.)

a) Qual é a sequência de bases nitrogenadas no microRNA que se liga à sequência de bases CAGU de um RNA mensageiro? Cite outra molécula de RNA que pode se ligar ao RNA mensageiro.

b) No que consiste a pluripotência das CTEs? Qual a vantagem do uso de células iPS na formação de tecidos para transplantes?

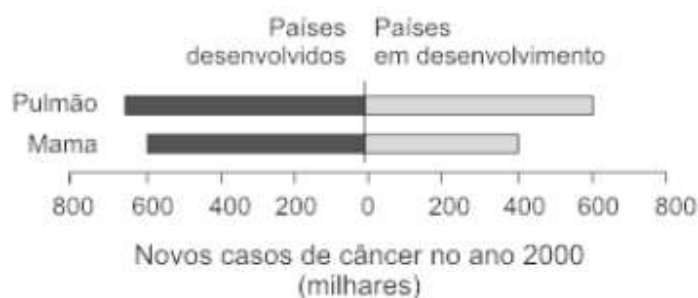
40. (Ufmg) Atualmente, o câncer é considerado, entre as doenças mais frequentes, a segunda causa de morte. Analise esta figura em que os estágios, numerados de I a IV, representam o desenvolvimento de um tumor, ao longo do tempo, numa mesma área:



1. Com base nas informações dessa figura, cite três alterações celulares envolvidas na formação do estágio IV.

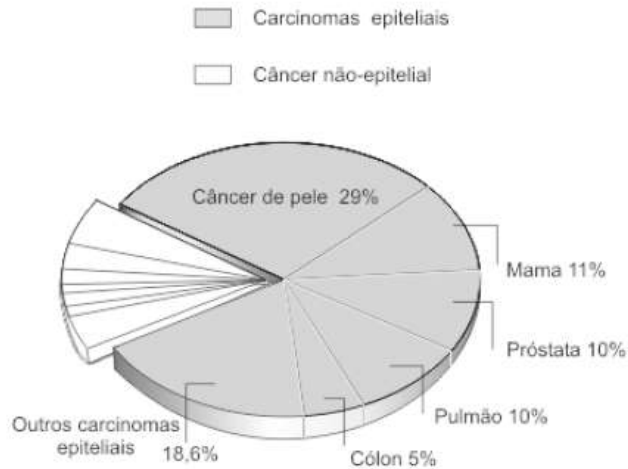
2. Sabe-se que o câncer também pode ser causado por fatores ambientais. Analise estes gráficos:

I
Incidência de câncer em países desenvolvidos e em desenvolvimento



II

Frequência de incidência de diferentes tipos de câncer no ser humano adulto



FONTE: *Cancer epidemiology in the last century and the decade. Nature, v. 411, 17 May 2001. p. 393. (Adaptado)*

Com base nas informações desses gráficos, faça o que se pede.

a) Considerando o gráfico I e as condições gerais das pessoas que vivem nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, cite um comportamento que pode explicar

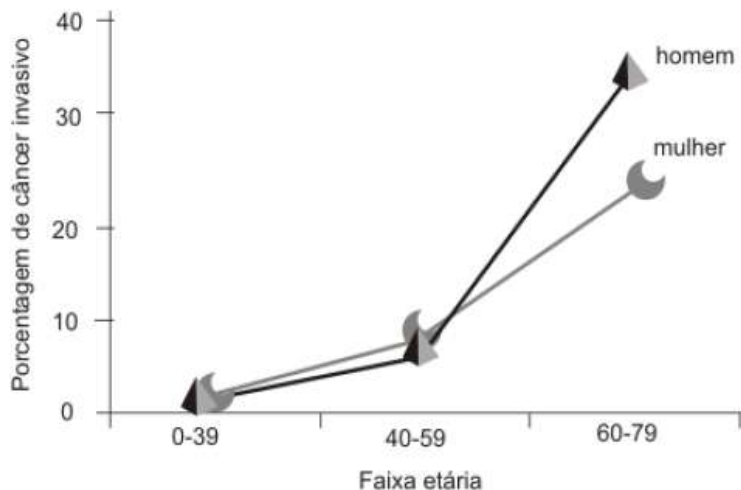
- as diferentes incidências de câncer de mama.

- a semelhança de incidências de câncer de pulmão.

b) Considerando-se o gráfico II, observa-se que o câncer de pele representa 29% do total. Para prevenir essa doença, recomenda-se evitar exposição direta ao Sol no horário de 10h às 16h. Explique essa recomendação.

c) Explique por que a maior incidência de alterações malignas ocorre no tecido epitelial.

3. Analise este gráfico:



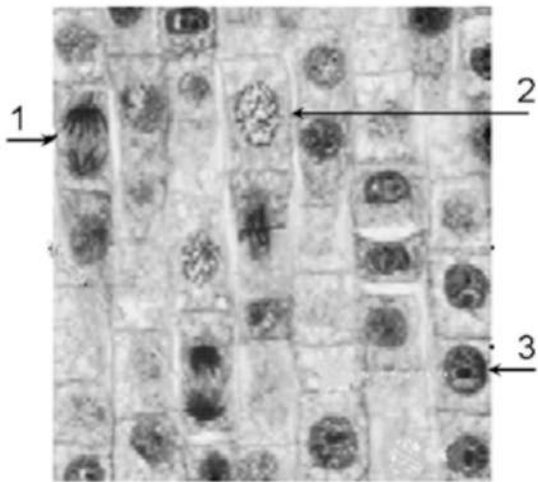
FONTE: *The age of cancer. Nature, v. 408, 9 Nov. 2000. p. 248. (Adaptado)*

a) Dê um título a esse gráfico.

b) Formule uma hipótese que explique a maior incidência de câncer na terceira idade.

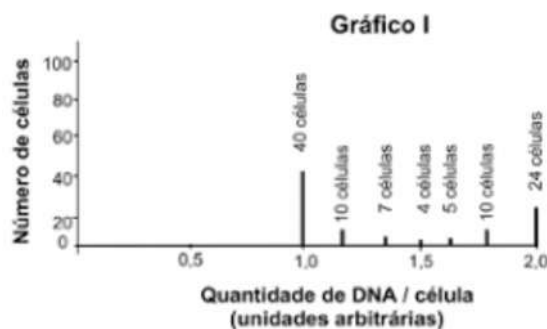
4. Embora seja uma doença genética, o câncer nem sempre é hereditário. Explique essa afirmativa.

41. (Unicamp) A figura abaixo mostra um corte histológico de um tecido vegetal em que estão assinaladas células em diferentes momentos do ciclo celular.

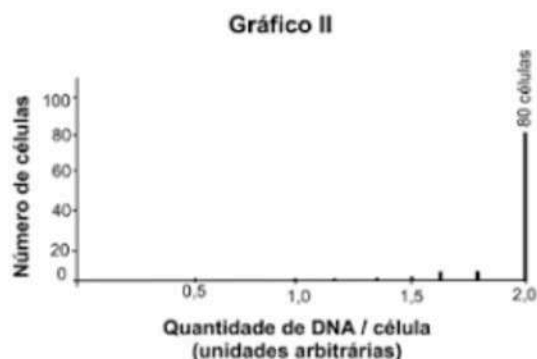


- a) Em algumas das células mostradas na figura é esperado encontrar atividades de síntese de RNA mensageiro. Em qual das células, numeradas de 1 a 3, deve ocorrer maior atividade de síntese desse ácido nucléico? Justifique indicando a característica da célula que permitiu a identificação.
- b) O que faz com que, em mitose, ocorra a separação das cromátides-irmãs de forma equitativa para os polos das células? Indique em qual das células numeradas na figura está ocorrendo essa separação.

Questão bônus. (Uff) Células eucarióticas que possuem um ciclo de divisão em torno de 24 horas estão sendo cultivadas em meio adequado. Em um determinado momento, coletam-se, aleatoriamente, 100 células dessa cultura e determina-se a quantidade de DNA em cada uma delas. Os resultados estão mostrados abaixo, no gráfico I



O restante da cultura foi, então, dividido em duas porções. Em uma delas, adicionou-se afidicolina e, na outra, colchicina. Após algumas horas, foram retiradas, da mesma forma, 100 células de cada porção, sendo também determinada a quantidade de DNA por célula. Esses resultados estão mostrados nos dois outros gráficos abaixo.



Sabendo-se que:

- a afidicolina inibe a enzima DNA polimerase;
- a colchicina inibe a polimerização das subunidades que formam os microtúbulos.

- a) analise o resultado do experimento mostrado no gráfico I e calcule a porcentagem de células que se encontram nas fases do ciclo celular G1, S e G2 + M;
- b) identifique os gráficos que representam, respectivamente, os resultados dos experimentos onde houve adição de afidicolina e de colchicina ao meio de cultura. Justifique sua resposta.

42. (Fuvest) Suponha três espécies de organismos, 1, 2 e 3, que têm exatamente o mesmo número de cromossomos. A espécie 1 tem reprodução sexuada e na meiose ocorre permutação entre os cromossomos homólogos. A espécie 2 tem reprodução sexuada, porém, na meiose, não ocorre permutação entre os cromossomos homólogos. A espécie 3 se reproduz assexuadamente por meio de esporos. Com base na constituição genética das células reprodutivas, explique se as afirmativas a e b estão corretas ou não.

a) O número de tipos de células reprodutivas, produzido pelos indivíduos das espécies 1 e 2, deve ser igual.

b) O número de tipos de células reprodutivas, produzido pelos indivíduos das espécies 2 e 3, deve ser diferente.

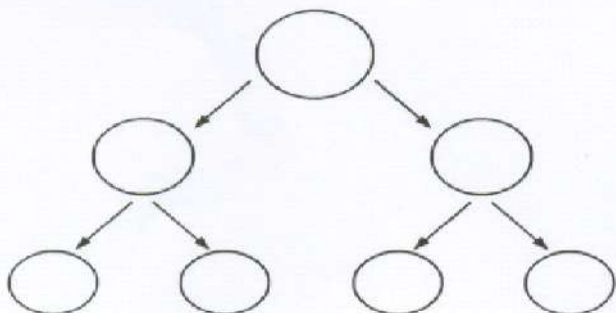
43. (Ufpr) Na síndrome de Down, geralmente ocorre uma trissomia do cromossomo 21, ou seja, a pessoa apresenta três cópias (cromátides) desse cromossomo, ao invés de apenas duas. Na maioria dos casos de síndrome de Down, a terceira cópia do cromossomo 21 é originada devido a um erro durante a formação dos gametas do pai ou da mãe. Que tipo de erro, durante a formação dos gametas do pai ou da mãe do portador de síndrome de Down, leva a uma trissomia como essa?

Questão bônus. (Unifesp) A Síndrome de Down caracteriza-se pela presença de um cromossomo 21 a mais nas células dos indivíduos afetados. Esse problema pode ser decorrente da não-disjunção do cromossomo 21 em dois momentos durante a formação dos gametas. Considerando a ocorrência de tal não-disjunção, responda.

a) Em quais momentos ela pode ocorrer?

b) Copie em seu caderno de respostas o quadro e os contornos abaixo; utilize os contornos para representar uma das duas possibilidades, indicando na lacuna pontilhada qual delas foi escolhida para ser representada.

Não-disjunção ocorrendo em



44. (Fuvest) Nas mulheres, uma ovogônia diferencia-se em ovócito primário, que sofre a divisão I da meiose. Dessa divisão, resultam o ovócito secundário e outra célula, chamada primeiro corpúsculo polar. Ao final da divisão II da meiose, o ovócito secundário origina duas células – o óvulo e o segundo corpúsculo polar.

a) Quantos cromossomos existem na ovogônia, no óvulo e no segundo corpúsculo polar?

b) Admitindo que a quantidade de DNA da ovogônia é X, quanto DNA existe no ovócito primário, no ovócito secundário, e no primeiro e no segundo corpúsculos polares?

c) Quantos gametas resultam de uma ovogônia?

Questão bônus. (Ufpr) “O tic-tac do relógio biológico feminino – que marca a diminuição da fertilidade e fica mais forte à medida que a mulher alcança a meia idade – está profundamente arraigado na cultura popular. (...). Mas será que os homens sofrem do mesmo problema? (...). Para manter os níveis do sêmen, as chamadas células germinais devem continuar se dividindo. Afinal de contas, os homens dispõem de muitas formas de produzir esperma e, uma vez ejaculados, os espermatozoides só sobrevivem por alguns dias. Por volta dos 50 anos, essas células germinais terão se dividido 840 vezes. E em cada divisão há uma chance de que algo saia errado.

Relógio biológico dos homens. Será que a fertilidade masculina tem data de validade? Anne Casselman. Scientific American Brasil, jul. 2008.

a) O que são células germinais (ou germinativas)?

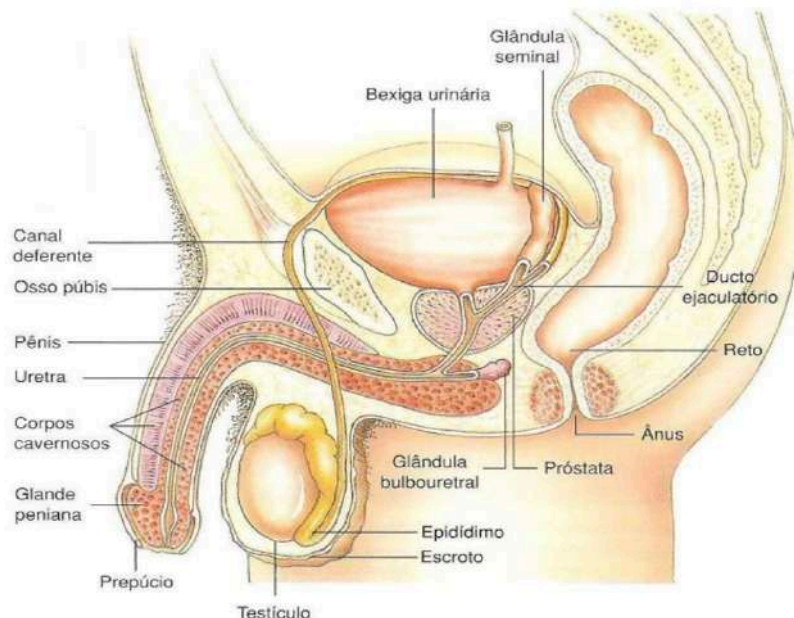
b) No homem, como são chamadas as células germinativas e onde são encontradas?

c) As células germinativas masculinas e femininas se multiplicam por mitose. A fase de multiplicação dessas células ocorre ao mesmo tempo no homem e na mulher? Justifique.

45. (Ufc) O texto abaixo trata da sexualidade masculina. A figura, por sua vez, exibe o aparelho reprodutor masculino. Observe-os e responda os itens que vêm a seguir.

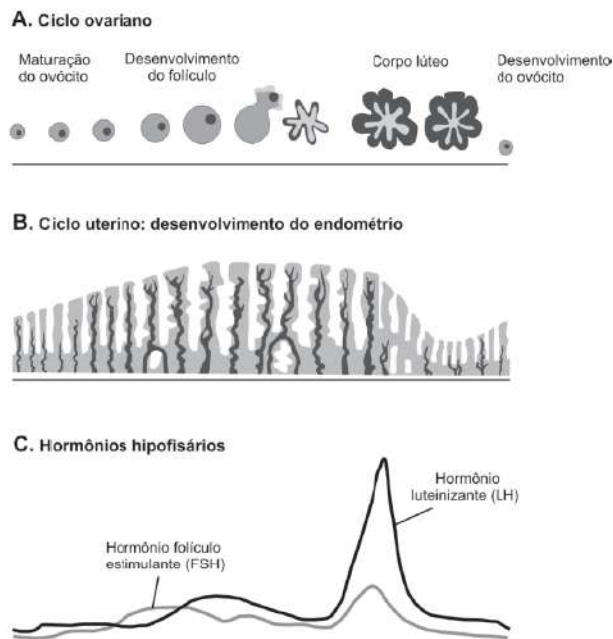
Segundo a escritora americana Susan Faludi, os homens estão vivendo a 'crise da masculinidade' cujos sintomas são a depressão, o suicídio, os comportamentos violentos, o aumento das cirurgias estéticas, o abuso de esteroides, a grande procura de substâncias que melhorem o desempenho sexual, etc.

Revista Veja, 15 de setembro de 1999.



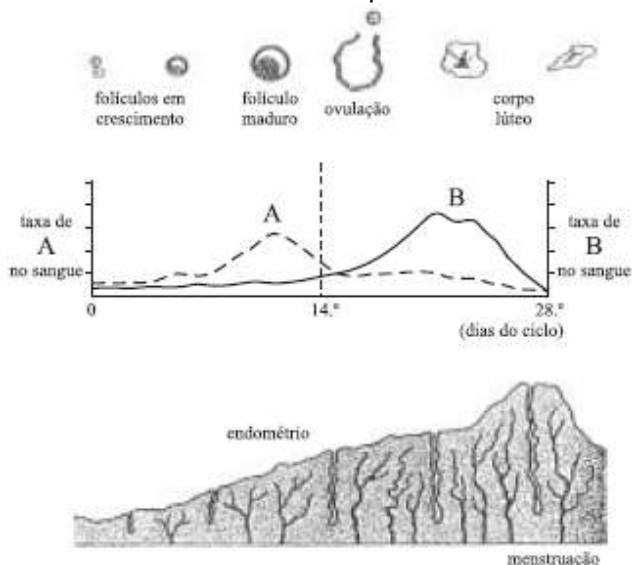
- a) A impotência é uma disfunção erétil que incapacita o homem da plena satisfação sexual e cujas causas podem ser de origem orgânica ou psicológica. Diga em qual região do aparelho reprodutor masculino ocorre a ereção e explique, sucintamente, o seu mecanismo.
- b) Dentre os métodos anticoncepcionais, existem os métodos cirúrgicos que podem ser realizados tanto nos homens como nas mulheres. Como se denomina o método cirúrgico anticoncepcional realizado no homem e em que consiste?
- c) O câncer de próstata é um dos tumores mais frequentes no homem, especialmente após completar 60 anos. Qual a função da próstata e que exame pode indicar, precocemente, a presença do tumor?
- d) Alguns homens apresentam uma anomalia denominada criptorquidia. O que vem a ser essa anomalia e qual a sua consequência?

46. (Fuvest) As figuras ao lado mostram os ciclos ovariano e uterino e as variações dos hormônios hipofisários relacionadas com esses ciclos, na mulher. Em cada figura, a representação dos eventos se inicia em tempos diferentes. As figuras estão reproduzidas na página de resposta.



- a) Nas linhas horizontais abaixo das figuras A e B, indique, com a letra M, o início da menstruação.
- b) Na linha horizontal abaixo da figura C, indique, com a letra O, o momento da ovulação.
- c) Na gravidez, o que ocorre com a produção dos hormônios representados na figura C?

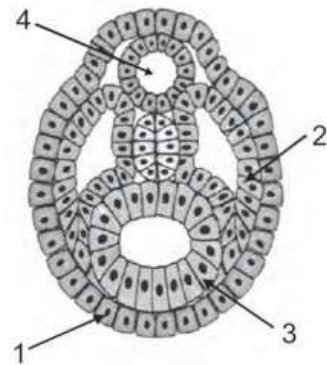
Questão Bônus. (Unifesp) Nas mulheres, tanto a ovulação quanto a menstruação encontram-se associadas a diferentes taxas hormonais. O esquema seguinte reproduz tais eventos e identifica como A e B os hormônios envolvidos no processo.



Antes de a menstruação ocorrer, a mulher passa por um período de tensão, denominado “tensão pré-menstrual” (TPM), causada principalmente pela queda de produção de um desses hormônios. Caso o óvulo seja fecundado e haja gravidez, não haverá TPM, porém, logo após o parto, ocorrerá uma fase de tensão denominada “depressão pós-parto”, também devido à falta do mesmo hormônio.

- a) Identifique qual hormônio, A ou B, é o responsável pela TPM, dê seu nome e explique por que ele continua sendo produzido durante a gravidez.
- b) Qual evento do parto leva à queda de produção desse hormônio e, conseqüentemente, à depressão pós-parto? Por quê?

47. (Uel) A figura a seguir representa o estágio de nêurula de um animal triblástico celomado. A partir da análise da figura, responda aos itens a seguir.



- a) Quais são os folhetos embrionários indicados, respectivamente, pelos números 1, 2 e 3?
- b) Explique como ocorreu a formação da estrutura de número 4.

Questão bônus. (Ufscar) As mais versáteis são as células-tronco embrionárias (TE), isoladas pela primeira vez em camundongos há mais de 20 anos. As células TE vêm da região de um embrião muito jovem que, no desenvolvimento normal, forma as três camadas germinativas distintas de um embrião mais maduro e, em última análise, todos os diferentes tecidos do corpo.

Scientific American Brasil, julho de 2004.

- a) Quais são as três camadas germinativas a que o texto se refere?
- b) Ossos, encéfalo e pulmão têm, respectivamente, origem em quais dessas camadas germinativas?

48. (Ufpr) Durante o desenvolvimento embrionário, fontes constantes de oxigênio, energia e nutrientes são imprescindíveis para manter as altas taxas de proliferação e migração celular. O embrião necessita também de água, tanto para hidratação das células quanto para evitar a aderência inapropriada das estruturas em formação. Precisa, ainda, eliminar resíduos metabólicos tóxicos, que se formam ao longo dos processos de desenvolvimento, e se proteger de substâncias tóxicas, variação térmica e outras adversidades do ambiente. Os embriões dos vertebrados mais primitivos, como os peixes (Anamniotas), se desenvolvem em íntimo contato com o ambiente aquático, onde a maior parte dessas necessidades pode ser facilmente suprida. O aparecimento de ovos amnióticos permitiu que o desenvolvimento embrionário de certos vertebrados, como as aves (Amniotas), ocorresse em ambiente terrestre. Para isso, desenvolveram-se os anexos

embrionários âmnio (ou âmnion), córion (ou cório), saco vitelino e alantoide. Explique a importância de cada um dos anexos no processo de desenvolvimento até a eclosão do indivíduo, considerando as necessidades expostas acima.

Questão bônus. (Unifesp) No desenvolvimento dos mamíferos, três anexos embrionários (âmnio, alantoide e saco vitelínico) dão origem ao cordão umbilical, constituído por uma veia e duas artérias. No feto, a troca gasosa é feita na placenta: o sangue proveniente da placenta é transportado pela veia umbilical até o feto e bombeado, pelo coração, para cérebro e membros. Ao retornar ao coração, o sangue é bombeado para as artérias umbilicais, voltando para a placenta.

a) Âmnio, alantoide, saco vitelínico (ou vesícula vitelínica) e placenta são estruturas ligadas ao desenvolvimento embrionário e fetal. Qual dessas estruturas está presente em todos os grupos de vertebrados? Quais delas ocorrem em todos os grupos de vertebrados, exceto nos peixes e nos anfíbios?

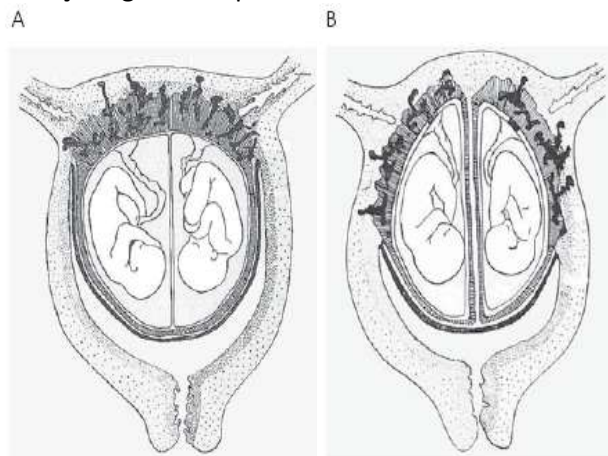
b) Considerando o que foi descrito sobre circulação fetal e as funções da placenta, pode-se afirmar que a concentração de oxigênio (alta ou baixa) no sangue presente nas artérias umbilicais é semelhante àquela encontrada na maioria das artérias do corpo da mãe? Justifique sua resposta.

49. (Unicamp) As figuras A e B representam o útero de duas mulheres grávidas de gêmeos.

a) Diferencie os tipos de gêmeos representados nas figuras A e B e explique como são originados.

b) Que sexo os fetos podem apresentar em cada um dos úteros?

c) O cordão umbilical liga o feto à placenta. Quais são as funções gerais da placenta?



Figuras adaptadas de Harold Brand, *Problemas de genética*. São Paulo: FTD, 1964, p. 36 e 38.

50. (Unicamp) Muitas células do corpo humano interagem entre si e com os componentes da matriz extracelular para estabelecerem uma organização tridimensional (3D). O processo de agregação celular permite a realização de experimentos em um modelo 3D de esferoides. A figura I representa, em plano 2D, a agregação celular 3D no esferoide. Conforme crescem, os esferoides exibem geometria esférica com organização concêntrica de células nas zonas de proliferação, de transição, e de células mortas. As concentrações de gases e outras moléculas diferem entre essas zonas, como representado na figura II em plano 2D.



(Adaptado de R-Z. Lin e H-Y. Chang. *Biotechnology Journal*, Weinheim, v. 3, p. 1172-84, out. 2008.)

a) Explique a razão da organização dos esferoides com células proliferativas na região externa e células mortas na região interna, como mostra a figura II. Como o corpo humano, em situações fisiológicas, evita o surgimento de zona de células mortas representadas na figura II?

b) Os enteroides são esferoides originados das células de revestimento do intestino humano e apresentam similaridade com as células epiteliais que os originaram. Cite duas características morfológicas das células de revestimento interno do intestino humano e suas respectivas funções.

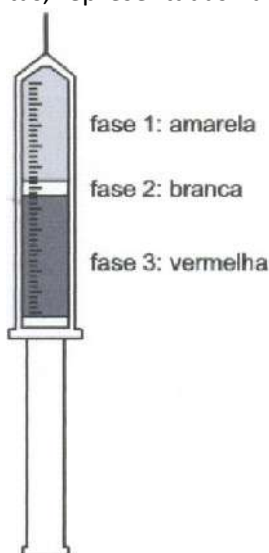
51. (Unicamp) A pele é o maior órgão do corpo humano, revestindo toda sua superfície e protegendo-o contra as radiações solares, particularmente os raios ultravioletas.

a) Por que as pessoas de pele clara que se expõem muito ao sol têm maior probabilidade de desenvolver câncer de pele?

b) Cite um efeito benéfico imediato da exposição ao sol.

c) Indique os tecidos que compõem a pele e suas respectivas origens embriológicas.

52. (Unesp) Uma seringa descartável, contendo 10 mL de sangue humano recém-colhido com anticoagulante, foi mantida na posição vertical, com a agulha voltada para cima. Passadas várias horas, o conteúdo da seringa sedimentou e fracionou-se em três fases distintas, representadas na figura.



Comprimindo-se o êmbolo da seringa, foram descartadas as fases 1 e 2. O conteúdo da fase 3 foi misturado a água destilada, transferido para um tubo e submetido à centrifugação.

a) Que elementos do tecido sanguíneo seriam encontrados nas fases 1, 2 e 3?

b) Após centrifugação da fase 3, que elementos celulares seriam encontrados no precipitado? Justifique.

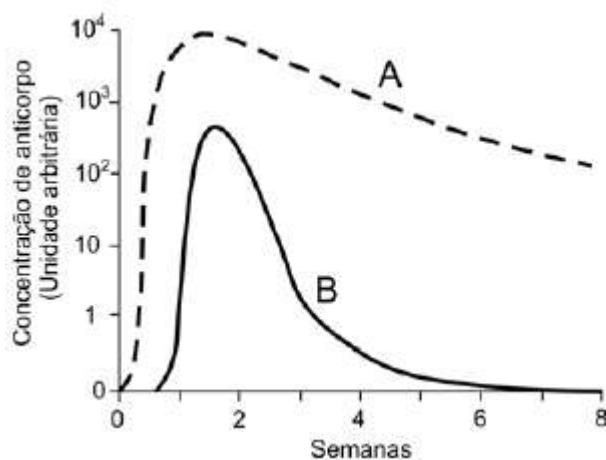
53. (Ufop) O tecido conjuntivo sanguíneo é extremamente importante no que se refere tanto ao transporte de nutrientes, metabólitos e gases (trocas gasosas) quanto à defesa do nosso organismo. Sobre o sangue, resolva os itens abaixo:

a) Os neutrófilos são os glóbulos brancos (leucócitos) mais abundantes no nosso sangue. Cite duas características morfológicas que nos permitam reconhecer esta célula em um esfregaço sanguíneo.

b) Especialmente na estação chuvosa, os exames de sangue laboratoriais dos estudantes de Ouro Preto apontam altos níveis de leucócitos do tipo basófilo e eosinófilo. Responda o que este resultado indica sobre o estado de saúde desses estudantes?

c) Explique por que alguns tipos de macrófagos ficam estrategicamente posicionados na pele, nos alvéolos pulmonares e no tubo digestivo.

54. (Fuvest) As duas curvas (A e B) do gráfico mostram a concentração de anticorpos produzidos por um camundongo, durante oito semanas, em resposta a duas injeções de um determinado antígeno.



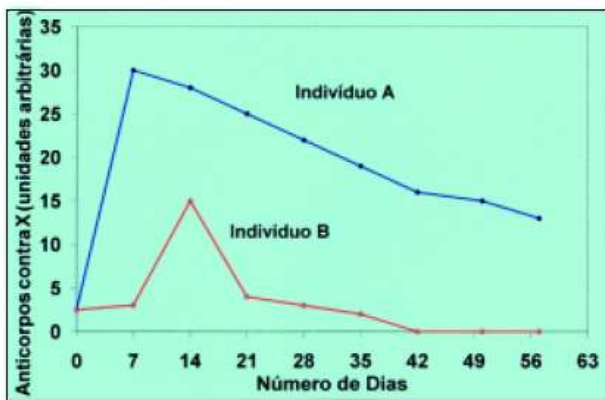
Essas injeções foram realizadas com intervalo de seis meses.

a) Identifique as curvas que correspondem à primeira e à segunda injeção de antígenos.

b) Quais são as características das duas curvas que permitem distinguir a curva correspondente à primeira injeção de antígenos daquela que representa a segunda injeção?

c) Por que as respostas a essas duas injeções de antígenos são diferentes?

Questão bônus. (Ufrj) As curvas abaixo mostram a produção de anticorpos específicos de dois indivíduos inoculados com antígenos proteicos do vírus X no dia 0. Com base nas respostas de cada um deles ao antígeno, suspeitou-se de que um dos indivíduos fosse originário de uma região onde a infecção pelo vírus X atinge grande número de indivíduos.



Qual dos dois indivíduos é originário da região com alta incidência do vírus X? Justifique.

55. (Unesp) AUTORIZADOS TESTES EM HUMANOS DE SORO CONTRA PICADAS DE ABELHAS

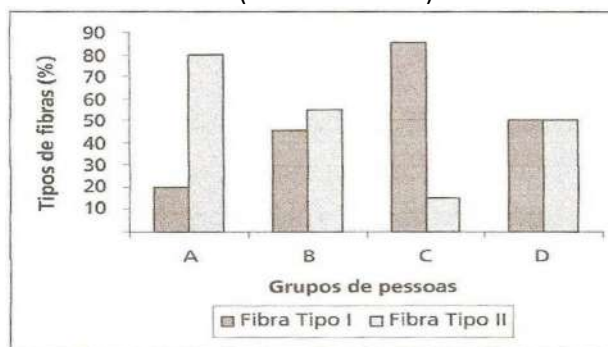


A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) autorizou o teste em humanos de um soro antiveneno, conhecido como soro antiapílico, que pode aumentar as chances de uma pessoa sobreviver a um ataque de abelhas. O produto foi desenvolvido por pesquisadores do Centro de Estudos de Venenos e Animais Peçonhentos (Cevap) da Unesp de Botucatu, em parceria com o Instituto Vital Brazil, de Niterói – RJ. O medicamento é recebido por via intravenosa e é capaz de mitigar os problemas causados pelas picadas de abelhas africanizadas, as mais comuns no Brasil. Quando um adulto é picado por mais de 200 insetos, o corpo recebe uma quantidade de veneno suficiente para causar lesões nos rins, fígado e coração, debilitando esses órgãos. A maioria das mortes acontece pela falência dos rins. (www.unesp.br, 15.03.2016. Adaptado.)

Cite, em três etapas, os principais procedimentos realizados no processo de produção do soro. Explique por que o soro antiapílico é mais indicado que uma vacina para o tratamento de uma pessoa que tenha sofrido um ataque de abelhas.

56. (Unicamp) As pessoas são incentivadas a praticar atividades físicas visando a uma vida saudável. Especialistas em fisiologia do exercício determinaram a porcentagem de fibras do tipo I e do tipo II encontradas em músculos estriados esqueléticos de quatro grupos de pessoas, atletas maratonistas (*), atletas velocistas (**), pessoas sedentárias e pessoas com atividade física moderada. Os resultados desse estudo são mostrados na figura abaixo. As características funcionais de cada uma das fibras estão listadas na tabela.

(*) corredores de longas distâncias; (**) corredores de curtas distâncias (ex. 100m rasos)



TABELA

FIBRA MUSCULAR TIPO I	FIBRA MUSCULAR TIPO II
Contração lenta	Contração rápida
Metabolismo aeróbico	Metabolismo anaeróbico
Alta densidade de mitocôndrias	Baixa densidade de mitocôndrias

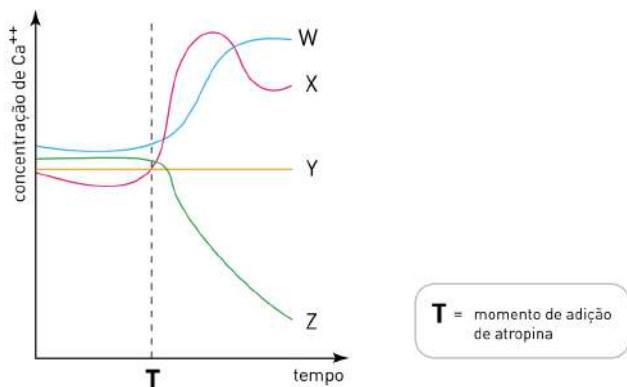
Figura e tabela adaptadas de Fox, E. L.; Matthews, D. K. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. Rio de Janeiro; Editora Guanabara, 1986, p. 72-74.

a) Analise as informações da tabela e indique, entre os quatro grupos de pessoas (A, B, C ou D) mostrando na figura, qual grupo corresponde aos maratonistas e qual grupo corresponde aos velocistas. Justifique.

b) Se os dois grupos de atletas não fizerem um treinamento adequado, pode ocorrer nesses atletas dor muscular intensa durante ou após uma competição. A que se deve essa dor muscular? Explique.

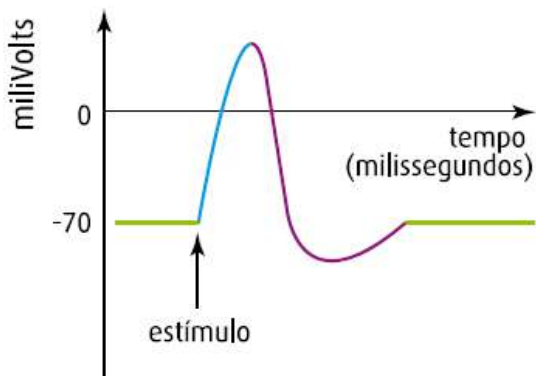
57. (Uerj) Nas sinapses neuromusculares, o impulso nervoso, ao atingir a terminação do nervo motor, promove a liberação, no espaço sináptico, do mediador químico acetilcolina. Esse mediador acopla-se, então, a seu receptor específico na membrana da célula muscular, provocando despolarização dessa membrana, o que dispara o processo de contração muscular. O medicamento atropina liga-se ao

receptor da acetilcolina, impedindo que esse mediador atue na despolarização da membrana da célula muscular. Em um músculo, cujo nervo motor foi continuamente estimulado, mediu-se o efeito da atropina sobre a concentração de Ca^{++} no citosol das células musculares. No gráfico abaixo, uma das curvas representa as variações da concentração de Ca^{++} no citosol antes e após a adição de atropina.



Indique a curva que mostra o efeito da atropina e descreva o papel do Ca^{++} na contração muscular.

58. (Uerj) Todas as células do organismo humano possuem uma diferença de potencial elétrico entre as faces interna e externa da membrana plasmática. Nas células nervosas, essa diferença é denominada potencial de repouso, pois um estímulo é capaz de desencadear uma fase de despolarização seguida de outra de repolarização; após isso, a situação de repouso se restabelece. A alteração de polaridade na membrana dessas células é chamada de potencial de ação que, repetindo-se ao longo dos axônios, forma o mecanismo responsável pela propagação do impulso nervoso. O gráfico abaixo mostra a formação do potencial de ação.

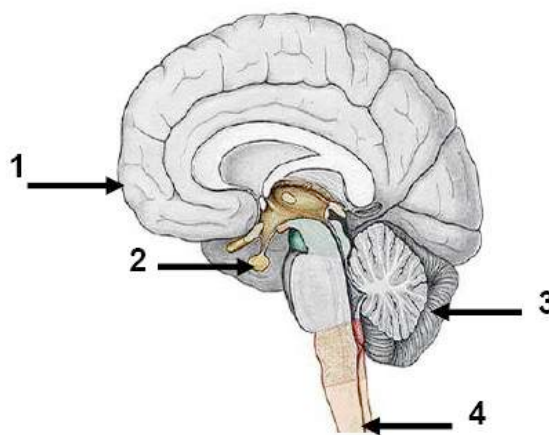


Descreva as alterações iônicas ocorridas no local do estímulo responsáveis pelos processos de despolarização e repolarização da membrana dos neurônios.

59. (Uerj) Alguns órgãos de imprensa têm levantado a hipótese do uso de armas químicas em diversos conflitos recentes. Os chamados “gases dos nervos”, o VX e o sarin, compostos organofosforados, são os principais representantes desse arsenal químico. Outros organofosforados, como, por exemplo, malation e fenitroton, menos tóxicos que aqueles, estão sendo usados como inseticidas na agricultura, provocando intoxicação em trabalhadores do campo. Tais compostos interferem na transmissão do impulso nervoso nas sinapses neuromusculares, provocando contratura do músculo esquelético, o que pode levar à morte por paralisia respiratória.

- a) Explique a ação dos organofosforados nas sinapses neuromusculares, indicando por que essa ação acarreta contratura muscular.
- b) Cite dois tipos de sinapses do sistema nervoso periférico, além da neuromuscular, que também são afetadas pelos organofosforados.

60. (Ufrn) Receber informações do corpo ou do ambiente, interpretar essas informações, emitir sinais para órgãos efetadores e memorizar são funções que se tornam possíveis a partir do desenvolvimento do sistema nervoso. Analise a figura ao lado.



Em um acidente automobilístico, duas pessoas sofreram lesões no sistema nervoso central. A pessoa X ficou tetraplégica, e a pessoa Y, apesar de continuar andando, parecia não ter equilíbrio.

- a) De acordo com a figura, quais os numerais que correspondem às estruturas que devem ter sido afetadas na pessoa X e na pessoa Y, respectivamente. Nomeie essas estruturas afetadas.
- b) Explícite quais funções devem ter sido comprometidas, devido à área afetada, na pessoa Y.

61. (Ufpr) A figura 1 apresenta um esquema da organização do sistema nervoso autônomo e a figura 2 um esquema da sinapse entre o axônio de um neurônio motor e uma fibra muscular estriada esquelética (junção neuromuscular).

FIGURA 1

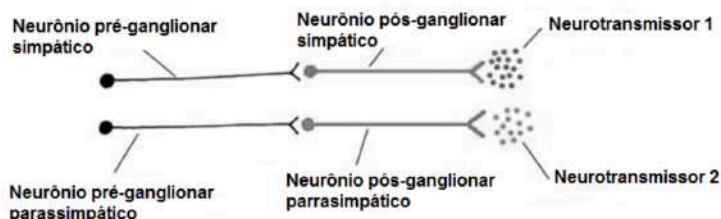
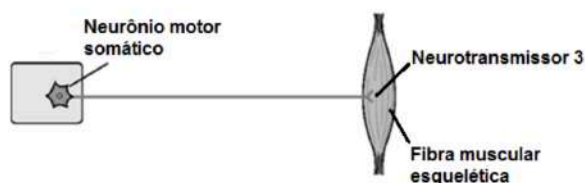
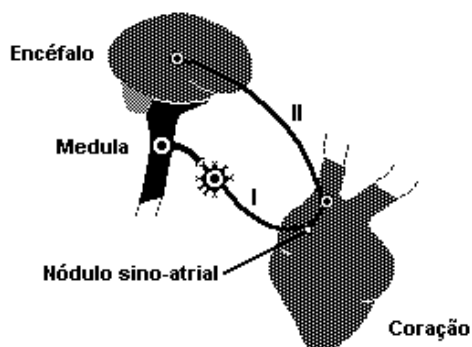


FIGURA 2



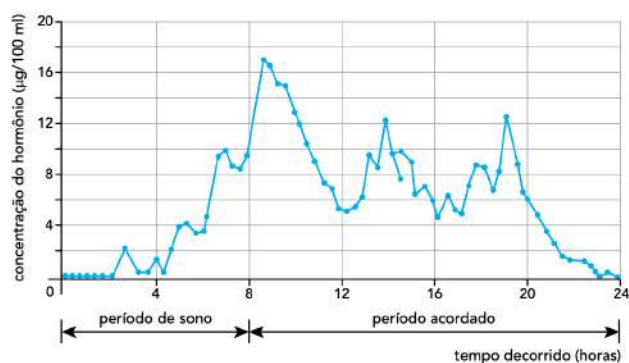
- Nomeie os neurotransmissores 1, 2 e 3.
- Qual é o efeito do neurotransmissor 3 sobre fibras musculares estriadas cardíacas?
- Qual é o efeito do neurotransmissor 1 sobre fibras musculares estriadas cardíacas?

Questão bônus. (Ufscar) No coração humano existe uma região especializada denominada nódulo sinoatrial, sobre o qual age a estimulação nervosa do sistema autônomo. A relação entre essa região cardíaca e o sistema nervoso está representada no esquema.



- A que ramo do sistema nervoso autônomo correspondem, respectivamente, I e II e qual a substância, neurotransmissora liberada nas terminações dos neurônios pós-ganglionares de cada ramo?
- O que acontecerá com o ritmo de batimentos cardíacos, quando ocorrer o aumento da frequência de impulsos transmitidos, respectivamente, por I e II?

62. (Uerj) O ciclo de atividade que ocorre no organismo dos seres vivos ao longo de um dia é denominado ritmo circadiano. Nos vertebrados, o ritmo circadiano é controlado, principalmente, por dois hormônios, que determinam os períodos de sono e de fome. No gráfico, estão indicados os níveis de um desses hormônios, produzido por uma pessoa durante 24 horas.



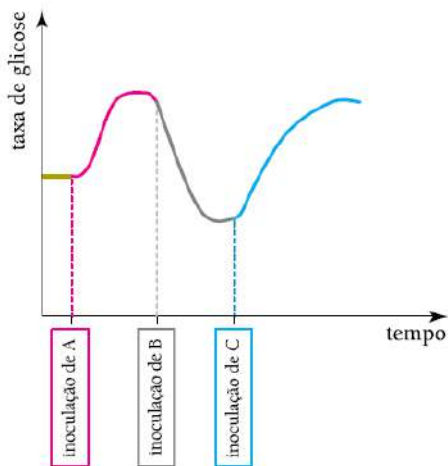
Adaptado de precisionnutrition.com.

Nomeie o hormônio cuja concentração está representada no gráfico e, também, a glândula responsável por sua secreção. Sabe-se que a manutenção prolongada de níveis altos desse hormônio no sangue leva à perda de massa muscular. Nomeie e descreva o processo pelo qual se estabelece essa relação.

63. (Uerj) Com o objetivo de estudar a influência de hormônios sobre o metabolismo da glicose, foram utilizados os seguintes procedimentos experimentais:

- manter inicialmente em jejum um animal adequado ao estudo;
- injetar nesse animal, por via subcutânea, e em diferentes intervalos de tempo, os hormônios A, B e C, que atuam no metabolismo dos carboidratos.

O gráfico abaixo apresenta as alterações da taxa de glicose no sangue do animal em função da inoculação de cada um desses hormônios.



Nomeie os hormônios A e B, produzidos pelo pâncreas, e identifique o órgão que produz o hormônio C. Indique, ainda, o que ocorre com o glicogênio muscular após a administração do hormônio A.

Questão bônus. (Fuvest) Uma jovem que sempre foi saudável chegou a um hospital em estado de coma. O histórico da paciente revelou que ela recebera erroneamente injeção de uma dose excessiva de insulina.

- Por que a injeção de insulina induziu o coma na jovem?
- A insulina é normalmente administrada a pacientes com disfunção de que órgão? Qual é a doença causada pela deficiência de insulina?

64. (Unesp) Observe os quadrinhos:



GARFIELD – Jim Davis

A despeito da preguiça para respirar, Garfield afirma que teria que acabar fazendo-o.

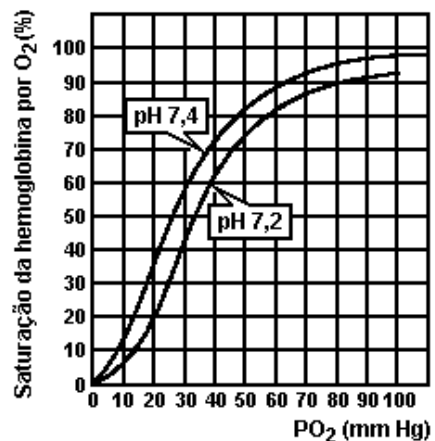
- Quais os músculos respiratórios que participam diretamente da inspiração e expiração, e como a ação desses músculos permite a entrada e a saída de ar dos pulmões?
- Por que, ainda que queira, uma pessoa, ou o Garfield, não consegue ficar sem respirar apenas prendendo a respiração?

Questão bônus. (Unesp) ... João, com o sobrenome de Limeira, agrediu e insultou a moça, irritado naturalmente com os seus desdêns. Martinha recolheu-se à casa. Nova agressão, à porta. Martinha, indignada, mas ainda prudente, disse ao importuno: “Não se aproxime, que eu lhe furo”. João Limeira aproximou-se, ela deu-lhe uma punhalada, que o matou instantaneamente.

Machado de Assis. O punhal de Martinha, 1894.

Perfurações no tórax, provocadas por objetos pontiagudos como facas e punhais, ainda que não atinjam qualquer órgão vital, se permanecerem abertas podem matar o sujeito por asfixia. Explique por que isso pode ocorrer.

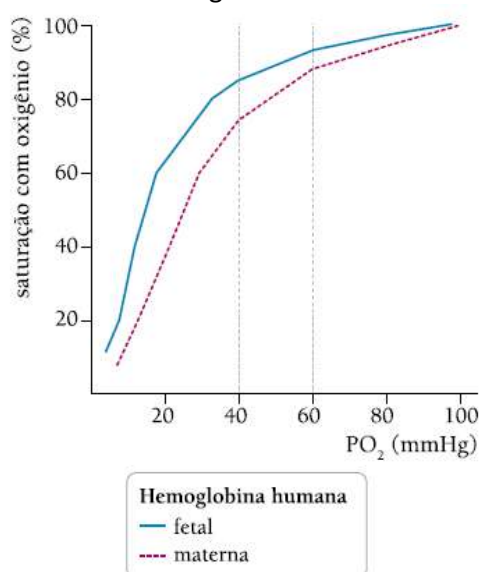
65. (Fuvest) Na figura, as curvas mostram a variação da quantidade relativa de gás oxigênio (O_2) ligado à hemoglobina humana em função da pressão parcial de O_2 (PO_2), em pH 7,2 e pH 7,4. Por exemplo, a uma PO_2 de 104 mm Hg em pH 7,4, como a encontrada nos pulmões, a hemoglobina está com uma saturação de O_2 de cerca de 98%.



- Qual é o efeito do abaixamento do pH, de 7,4 para 7,2, sobre a capacidade de a hemoglobina se ligar ao gás oxigênio?
- Qual é a porcentagem de saturação da hemoglobina por O_2 , em tecido com alta atividade metabólica, em que a PO_2 do sangue é de 14 mm Hg e o pH 7,2, devido à maior concentração de gás carbônico (CO_2)?

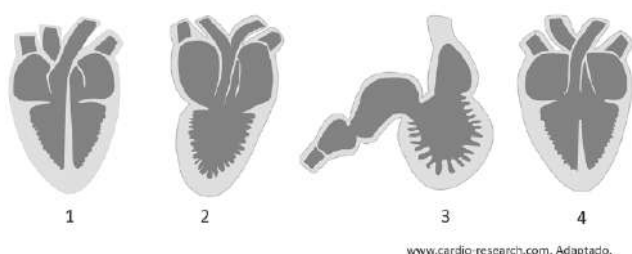
- c) Que processo celular é o principal responsável pelo abaixamento do pH do sangue nos tecidos com alta atividade metabólica?
- d) Que efeito benéfico, para as células, tem o pH mais baixo do sangue que banha os tecidos com alta atividade metabólica?

Questão bônus. (Uerj) Existem diferentes tipos de hemoglobina, inclusive entre indivíduos da mesma espécie. Essas diferenças nas cadeias polipeptídicas interferem nas propriedades da ligação reversível da hemoglobina com o oxigênio. Tal ligação, por sua vez, depende da pressão parcial de oxigênio – PO_2 . Observe o gráfico abaixo, que indica as diferenças de afinidade entre a hemoglobina fetal e a materna.



Para valores de PO_2 entre 40 e 60 mmHg, indique qual das duas moléculas de hemoglobina humana conseguirá captar mais O_2 , apontando a vantagem da diferença de afinidade em relação a esse gás.

66. (Fuvest) Os quatro esquemas representam cortes longitudinais de corações de vertebrados.



- a) Identifique os grupos de vertebrados cujos corações estão representados pelos esquemas 1, 2, 3 e 4.
- b) Descreva o sentido do fluxo sanguíneo no interior de cada um desses corações e indique se neles ocorre mistura de sangue arterial e venoso.

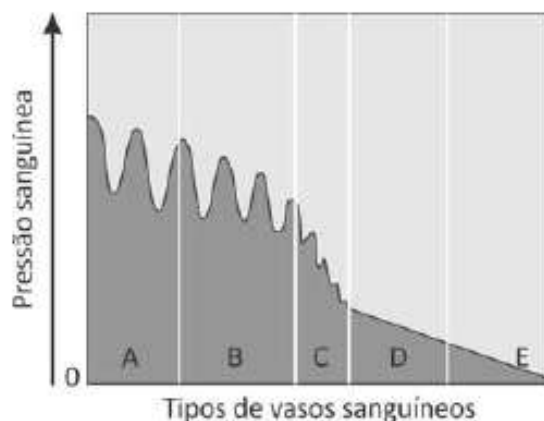
67. (Ufpr) As figuras abaixo apresentam esquemas da estrutura da parede de três tipos de vasos sanguíneos encontrados em mamíferos:



- a) Indique o nome de cada um dos vasos:
- b) Relacione, para cada vaso, características da estrutura de sua parede com a sua função.

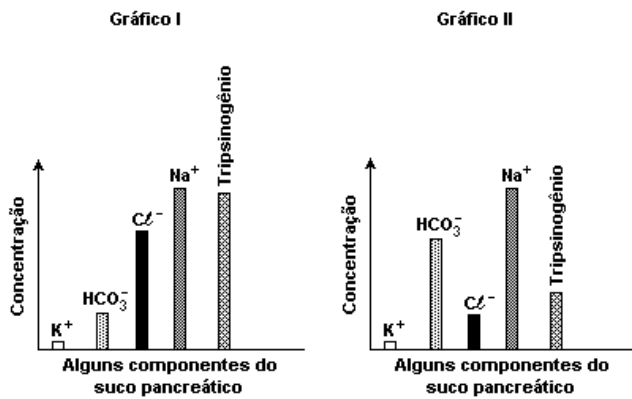
Questão bônus. (Fuvest) A aorta da baleia é de diâmetro maior do que o cano principal do sistema hidráulico da Torre de Londres, e a água que passa por ali tem menos ímpeto e velocidade do que o sangue que jorra do seu coração. (*Herman Melville, Moby Dick*)

A figura representa a pressão do sangue em seu percurso ao longo do sistema circulatório da baleia. As letras A, B, C, D e E correspondem a diferentes vasos sanguíneos.



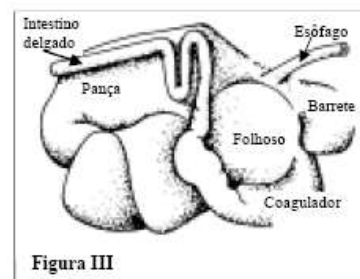
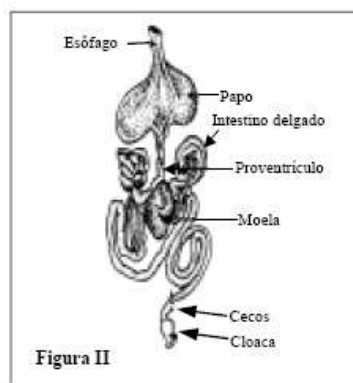
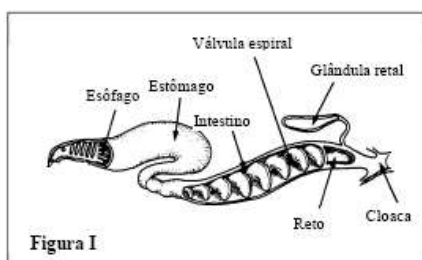
Quais são as letras que correspondem, respectivamente, à aorta e às grandes veias?

68. (Uff) Para estudar a ação de agentes estimulantes da secreção exócrina do pâncreas, foi introduzido diretamente no duodeno de uma pessoa em jejum, alguns mililitros de óleo de milho. Em outra pessoa, nas mesmas condições, o óleo foi substituído por alguns mililitros de uma solução de HCl ajustada a pH 2,0. Em cada caso, foi coletada uma amostra do suco pancreático produzido. Os gráficos I e II a seguir apresentam os resultados das análises de componentes dessas amostras.



- a) Identifique os gráficos que correspondem, respectivamente, aos resultados obtidos após a introdução do óleo de milho e da solução de HCl. Descreva o mecanismo de estimulação da secreção exócrina do pâncreas, em cada caso.
- b) Em qual das duas situações há, também, um aumento na liberação de bile no duodeno? Justifique sua resposta.

69. (Ufjf) Os diversos grupos de vertebrados apresentam especializações para a digestão e absorção, de acordo com as suas particularidades alimentares. As figuras abaixo ilustram três tipos de sistemas digestórios de vertebrados.



a) Cite um exemplo de animal para cada sistema digestório apresentado:

Figura	I	II	III
Exemplo			

b) Preencha o quadro abaixo explicando a atuação de cada estrutura durante o processo de digestão ou absorção:

ESTRUTURA	ATUAÇÃO
Válvula espiral	
Moela	
Proventrículo	
Coagulador	
Folhoso	
Pança	

c) Os animais que possuem o sistema digestório ilustrado na figura III absorvem nutrientes provenientes da digestão da celulose. Explique como ocorre o processo de digestão da celulose nesses animais.

70. (Uff) Administraram-se a um rato, simultaneamente, através de sonda introduzida no intestino, soluções de duas substâncias A e B. Tais substâncias têm as seguintes características:

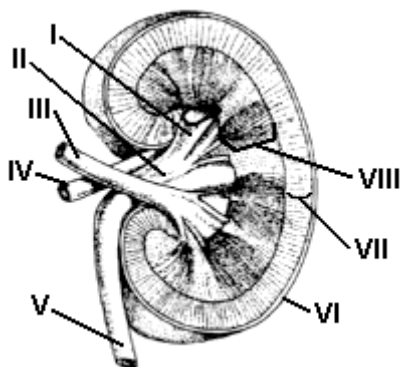
- A substância A está marcada com um isótopo de nitrogênio radioativo (^{15}N), enquanto a B está marcada com um isótopo radioativo de carbono (^{14}C).

- A substância A é transportada para os capilares sanguíneos do intestino, após a absorção.
- A substância B, por ter propriedades hidrofóbicas, foi previamente emulsionada pela adição de sais biliares e transportada para a rede linfática intestinal após a absorção.
- As substâncias A e B têm velocidades de absorção intestinal similares e são captadas e metabolizadas, com a mesma eficiência, exclusivamente pelo fígado.

O metabólito de A fica marcado com ^{15}N e o metabólito de B com ^{14}C .

Ambos os metabólitos têm propriedades hidrofílicas, sendo rapidamente liberados na circulação pelo fígado e excretados com a mesma eficiência pelos rins. Desde o início do experimento, monitorou-se continuamente o aparecimento de ^{14}C e de ^{15}N na urina. Nesse experimento, qual dos isótopos deve ter sido detectado na urina em primeiro lugar? Justifique sua resposta.

71. (Ufv) Enquanto esperavam o resultado do exame de urina no laboratório, algumas senhoras faziam comentários sobre os rins. Uma delas disse que esse órgão parecia um filtro de água ao contrário, considerando que o organismo elimina aquilo que não é bom para o organismo e retém o que é útil. Para ajudar a esclarecer este ponto, observe o esquema de um corte anatômico de rim humano, e resolva os itens.



a) O poro é a unidade filtradora dos filtros de água, mas a unidade de filtração dos rins é mais complexa, envolvendo várias estruturas. Qual é o nome desta unidade?

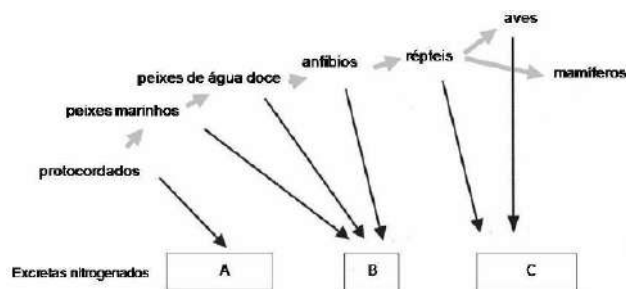
b) A mulher tem razão, pois de 160 litros de sangue que são filtrados pelos rins, diariamente, apenas 1,5 litros de urina é formado. Cite o número que indica o local principal onde esse filtrado é reabsorvido.

c) O sangue arterial passa pela sua primeira filtração na região indicada pelo número:

d) A mulher deve ter considerado os catabólitos das proteínas, que são eliminados pela urina, como "aquilo que não é bom para o organismo". Exemplifique um desses principais catabólitos:

e) A urina chega à bexiga pela estrutura indicada pelo número V. Cite o nome dessa estrutura:

72. (Ufpr) Observe o diagrama abaixo, que mostra a evolução dos grupos animais e a correspondência com substâncias nitrogenadas excretadas.



- Identifique as substâncias indicadas por A, B e C.
- Qual das letras corresponde ao principal excreta de mamíferos?
- Qual a vantagem adaptativa da substância C em relação à substância A?

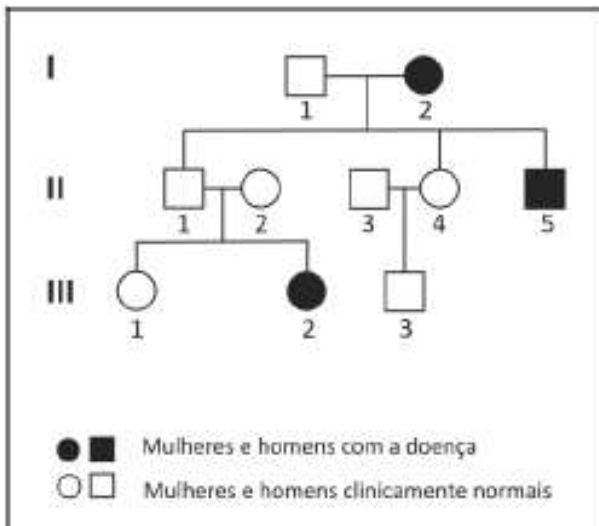
73. (Ufrj) As variações na cor e na forma do fruto de uma espécie diploide de planta estão relacionadas às variações nas sequências do DNA em duas regiões específicas, vc e vf. Duas plantas dessa espécie, uma delas apresentando frutos vermelhos e redondos (Planta A), outra apresentando frutos brancos e ovais (Planta B), tiveram essas regiões cromossômicas sequenciadas. As relações observadas entre o fenótipo da cor e da forma do fruto e as sequências de pares de nucleotídeos nas regiões vc e vf nessas duas plantas estão mostradas nos quadros a seguir:

Planta A		
Região cromossômica (fenótipo dos frutos)	Sequência de pares de nucleotídeos	
	Homólogo 1	Homólogo 2
vc (vermelhos)	...GAA... ...CTT...	...GAA... ...CTT...
vf (redondos)	...AGC... ...TCG...	...AGC... ...TCG...

Planta B		
Região cromossômica (fenótipo dos frutos)	Sequência de pares de nucleotídeos	
	Homólogo 1	Homólogo 2
vc (brancos)	...TAA... ...ATT...	...TAA... ...ATT...
vf (ovais)	...AGA... ...TCT...	...AGA... ...TCT...

Identifique as sequências de pares de nucleotídeos das regiões cromossômicas vc e vf de uma terceira planta resultante do cruzamento entre a Planta A e a Planta B. Justifique sua resposta.

74. (Fuvest) No heredograma abaixo estão representadas pessoas que têm uma doença genética muito rara, cuja herança é dominante. A doença é causada por mutação em um gene localizado no cromossomo 6. Essa mutação, entretanto, só se manifesta, causando a doença, em 80% das pessoas heterozigóticas.



a) Usando os algarismos romanos e arábicos correspondentes, identifique as pessoas que são certamente heterozigóticas quanto a essa mutação. Justifique sua resposta.

b) Qual é a probabilidade de uma criança, que II-5 venha a ter, apresentar a doença? Justifique sua resposta.

Questão bônus (Fuvest) Dois irmãos (Pedro e Paulo) casam-se com duas irmãs (Maria e Joana), todos normais. O primeiro casal, Pedro e Maria, tem uma criança afetada por uma doença muito rara de herança autossômica recessiva.

a) Desenhe o heredograma representando os dois casais e seus respectivos pais.

b) Qual é a probabilidade de que uma futura criança de Paulo e Joana venha a ser afetada por essa mesma doença genética? Considere desprezível a probabilidade de uma nova mutação.

c) Se Paulo e Joana tiverem uma primeira criança afetada pela mesma doença genética, qual será o risco de que uma segunda criança desse casal também seja afetada por essa mesma doença? Por quê?

Justifique suas respostas, mostrando como chegou aos resultados dos itens b) e c).

75. (Unesp) Nas populações de organismos diploides, alguns caracteres são determinados por mais de dois tipos de alelos, existindo, portanto, múltiplos alelos para cada locus gênico. Como exemplo, pode-se citar a pelagem em coelhos, que é determinada por quatro tipos de genes alelos: C, que expressa a cor aguti ou selvagem; C^{ch}, que expressa a cor chinchila; C^h, a cor himalaia; e C^a, a cor albina. Esses genes também apresentam relação de dominância entre si, sendo C > C^{ch} > C^h > C^a. Considerando que a expressão desses

genes também obedece à 1ª Lei de Mendel, explique de que forma mais de dois alelos podem surgir e qual a vantagem da existência dos alelos múltiplos para as espécies?

Questão bônus. (Ufrj) Uma determinada característica depende de um locus que possui 4 alelos (A1, A2, A3, A4). Outra característica também depende de 4 genes (B1, B2 e C1, C2), porém são dois pares de alelos localizados em pares de cromossomos homólogos diferentes. Um desses dois tipos de determinismo genético apresenta um número maior de genótipos possíveis na população. Identifique esses genótipos.

76. (Unichristus) Quando uma característica genética é condicionada por mais de dois alelos, caracteriza o que chamamos de polialelia ou alelos múltiplos. É o caso do sistema ABO do sangue humano, em que os alelos I^A e I^B são codominantes e o alelo i é recessivo em relação aos outros dois. José (sangue O) é casado com Maria (sangue AB) e tiveram dois filhos: Antônio (sangue A) e Gabriela (sangue B). José está hospitalizado, necessitando de transfusão sanguínea.

a) Qual dos familiares acima citados poderia ser doador? Justifique.

b) José pesa 100 kg e perdeu 3 litros de sangue. Outro paciente, Carlos, pesa 50 kg e perdeu 2 litros de sangue. Lavando-se em conta apenas essas informações, qual dos pacientes está numa situação pior? Justifique.

c) Se José e Maria tiverem uma terceira criança, qual a probabilidade de ela ter um tipo sanguíneo diferente dos seus dois irmãos? Justifique sua resposta mostrando o cruzamento em um quadrado de Punnett.

d) Qual a única condição em que o casal José e Maria poderia ter uma criança de sangue AB?

Questão bônus. (Ufrj) Nas transfusões sanguíneas, o doador deve ter o mesmo tipo de sangue que o receptor com relação ao sistema ABO. Em situações de emergência, na falta de sangue do mesmo tipo, podem ser feitas transfusões de pequenos volumes de sangue O para pacientes dos grupos A, B ou AB. Explique o problema que pode ocorrer se forem fornecidos grandes volumes de sangue O para pacientes A, B ou AB.

77. (Fuvest) Foram realizados cruzamentos entre uma linhagem pura de plantas de ervilha com flores púrpuras e grãos de pólen longos e outra linhagem pura, com flores vermelhas e grãos de pólen redondos. Todas as plantas produzidas tinham flores púrpuras e grãos de pólen longos. Cruzando-se essas plantas heterozigóticas com plantas da linhagem pura de flores vermelhas e grãos de pólen redondos, foram obtidas 160 plantas:

62 com flores púrpuras e grãos de pólen longos,
 66 com flores vermelhas e grãos de pólen redondos,
 17 com flores púrpuras e grãos de pólen redondos,
 15 com flores vermelhas e grãos de pólen longos,

Essas frequências fenotípicas obtidas não estão de acordo com o esperado, considerando-se a Segunda Lei de Mendel (Lei da Segregação Independente).

- De acordo com a Segunda Lei de Mendel, quais são as frequências esperadas para os fenótipos?
- Explique a razão das diferenças entre as frequências esperadas e as observadas.

78. (Unifesp) Em tomateiros, o alelo dominante A condiciona frutos vermelhos e o alelo recessivo a condiciona frutos amarelos. O alelo dominante B condiciona flores amarelas e o alelo recessivo b, flores brancas. Considere que em uma planta adulta os alelos A e B estão em um mesmo cromossomo e distantes 15 unidades de recombinação (UR), da mesma forma que os alelos a e b, conforme mostra a figura.



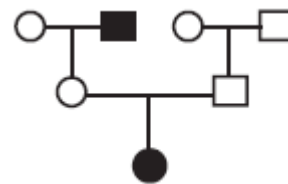
- Quais os gametas recombinantes produzidos por essa planta?
- Qual a porcentagem esperada de gametas recombinantes produzidos por essa planta? Do cruzamento dessa planta com uma planta duplo-homozigótica recessiva foram geradas 1 000 sementes. Quantas sementes originarão plantas com frutos vermelhos e flores brancas?

79. (Unesp) Considere as informações seguintes:

I. Em relação aos cromossomos sexuais, as mulheres carregam o par XX e os homens, o par XY. Isso significa que, em relação aos genes do cromossomo X, a

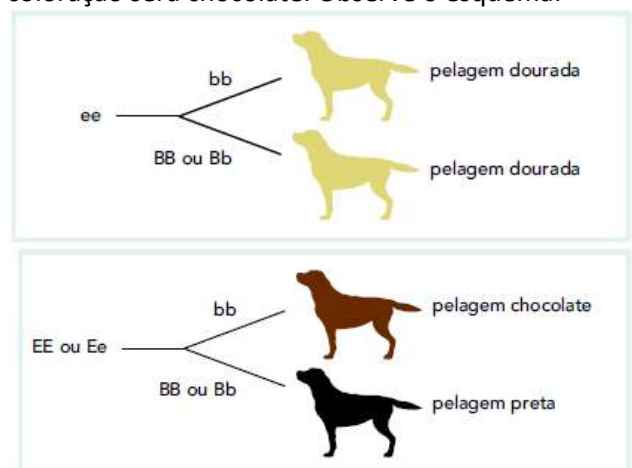
mulher deveria ter muito mais genes trabalhando do que o homem. Para evitar isso, a natureza criou um mecanismo de compensação: quando o embrião feminino está ainda no início de seu desenvolvimento, um dos cromossomos do par XX é parcialmente inativado.

II. O daltonismo é uma característica determinada por gene recessivo localizado no cromossomo X. O alelo é simbolizado por X^d , enquanto que o alelo para visão normal é simbolizado por X^D . Pessoas daltônicas não produzem determinados pigmentos que, nos cones da retina, serão sensíveis a alguns comprimentos de onda da luz branca. No heredograma, os quadrados representam homens e os círculos mulheres, símbolos cheios indicam indivíduos portadores de daltonismo.



- Qual o genótipo do homem e da mulher daltônicos desse heredograma?
- Considerando as informações I e II, como explicar o fato de a mulher ser daltônica? As filhas dessa mulher também serão daltônicas?

80. (Uerj) Admita uma raça de cães cujo padrão de coloração da pelagem dependa de dois tipos de genes. A presença do alelo e, recessivo, em dose dupla, impede que ocorra a deposição de pigmento por outro gene, resultando na cor dourada. No entanto, basta um único gene E, dominante, para que o animal não tenha a cor dourada e exiba pelagem chocolate ou preta. Caso o animal apresente um alelo E dominante e, pelo menos, um alelo B dominante, sua pelagem será preta; caso o alelo E dominante ocorra associado ao gene b duplo recessivo, sua coloração será chocolate. Observe o esquema.



Identifique o tipo de herança encontrada no padrão de pelagem desses animais, justificando sua resposta. Em seguida, indique o genótipo de um casal de cães com pelagem chocolate que já gerou um filhote dourado. Calcule, ainda, a probabilidade de que esse casal tenha um filhote de pelagem chocolate.

81. (Uerj) Considere as proposições a seguir, relacionadas ao conceito de evolução das espécies.

I. O filósofo grego Anaximandro, que viveu por volta de 500 a.C., acreditava que os humanos evoluíram a partir de seres aquáticos parecidos com peixes. Esses seres teriam abandonado a água para se adaptar à vida terrestre por encontrarem melhores condições neste ambiente.

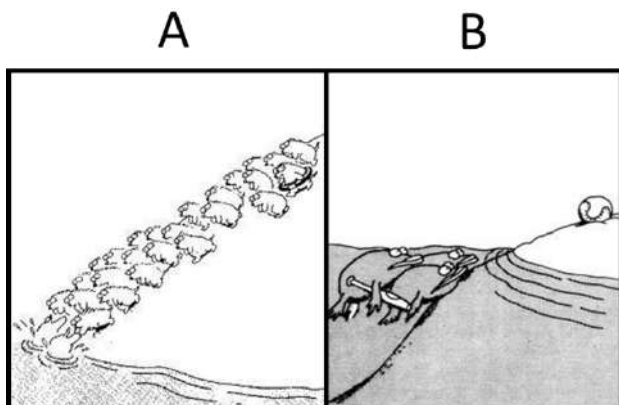
II. Em 400 a.C., outro grego, Empédocles, propunha que homens e animais não surgiram como indivíduos completos, mas como partes de um corpo que se juntaram ao acaso, formando criaturas estranhas e fantásticas. Algumas delas, incapazes de se reproduzir, foram extintas, enquanto outras prosperaram.

III. Sabe-se que mutações neutras, ou seja, aquelas que não alteram substancialmente a atividade biológica da proteína modificada, tendem a se acumular naturalmente a intervalos de tempo longos, porém estatisticamente regulares.

a) Aponte, para cada proposição dos primeiros evolucionistas citados, Anaximandro e Empédocles, a teoria evolutiva formulada no século XIX que a ela mais se assemelha e justifique sua resposta.

b) Explique a aplicação do conhecimento das estruturas primárias de um mesmo tipo de proteína, encontrada em diferentes espécies de seres vivos, em estudos evolutivos.

Questão bônus. (Ufrj) Os dois cartuns de Gary Larson, apresentados a seguir, ilustram duas visões diferentes do processo evolutivo:



No cartum A, movidos pelo excesso de população, vários animais atiram-se ao mar realizando assim um suicídio coletivo. Um dos animais, entretanto, possui uma boia. No cartum B, algumas criaturas aquáticas jogavam beisebol e, por acidente, a bola foi lançada à terra. Para que o jogo prossiga é preciso que alguém recupere a bola. Qual dos cartuns dá uma interpretação lamarckista do processo evolutivo e qual dá uma interpretação darwinista? Justifique sua resposta.

82. (Ufpr) O vírus da imunodeficiência adquirida (HIV) é um retrovírus. No interior de uma célula humana, durante a replicação viral, é feita uma cópia de DNA a partir do RNA viral, pela ação da enzima transcriptase reversa. Inibidores de transcriptase reversa, como o fármaco nevirapina, se ligam à enzima, impedindo a retrotranscrição do genoma viral. Uma pequena fração dos vírus pode ter uma mutação genética que altera o local de ligação da droga à enzima, fazendo com que a droga não seja mais capaz de se ligar à enzima e inibir a atividade da transcriptase reversa. Os vírus com essa mutação de resistência se reproduzem mesmo na presença da nevirapina e, ao longo das gerações, podem ser restabelecidos os níveis virais presentes antes da administração da droga. Considerando ainda que o HIV é um vírus que se replica muito rapidamente, o que facilita a ocorrência de erros na hora da replicação, faça o que se pede:

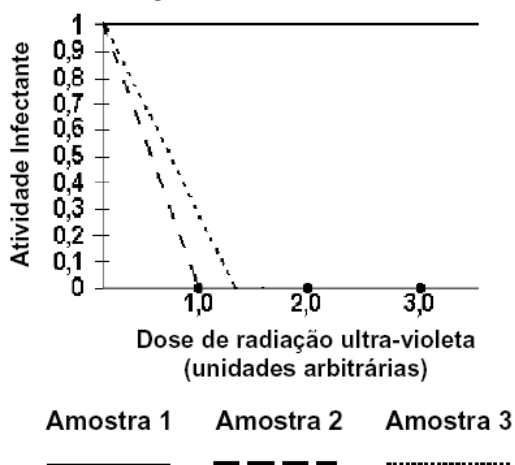
a) Explique se o surgimento dessas mutações é dependente ou independente da presença do fármaco. Justifique sua resposta.

b) Por que, ao longo das gerações, podem ser restabelecidos os níveis virais presentes antes da administração da droga?

c) Uma combinação de três fármacos administrados ao mesmo tempo é frequentemente utilizada para combater o HIV. Considerando que cada um desses fármacos age sobre partes diferentes do ciclo de vida do HIV, explique porque esse tratamento diminui consideravelmente a evolução da resistência viral ao tratamento.

83. (Unirio) A descoberta de que certas proteínas, os príons, podiam ser agentes infecciosos, como por exemplo, no caso da “doença da vaca louca” (uma encefalopatia espongiforme) abalou o conceito clássico de que só microorganismos pudessem realizar tal façanha. Foram utilizadas três amostras, cada uma contendo um tipo de agente infectante: Bactérias, vírus e príons e que foram submetidas a

altas doses de radiação. Os resultados estão apresentados no gráfico abaixo:



Qual das amostras refere-se ao príon? Justifique sua resposta.

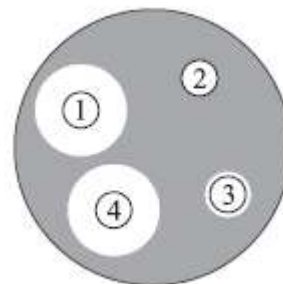
84. (Uerj) Analisando o genoma de alguns tipos de vírus formados por fita simples de RNA, encontramos aqueles que são RNA (-), como o do resfriado comum, e os que são RNA (+), como o da poliomielite. Observe que:

- nos vírus RNA (-), apenas o RNA complementar a seu genoma é capaz de funcionar como mensageiro na célula infectada;
- nos vírus RNA (+), o genoma viral funciona diretamente como mensageiro;
- ambos os vírus necessitam, para sua replicação, da enzima RNA replicase, que sintetiza um RNA complementar a um molde de RNA;
- o gene da enzima RNA replicase está presente no genoma dos dois tipos de vírus, mas a enzima só é encontrada nas partículas virais RNA (-).

- a) Explique por que é necessário, para sua replicação, que os vírus RNA (-) já contenham a enzima RNA replicase, enquanto os RNA (+) não precisam armazenar esta enzima.
- b) Apresente um argumento contrário à hipótese de que os vírus, devido à simplicidade de sua estrutura, foram precursores das primeiras células.

85. (Unesp) Um paciente apresentava uma grave infecção bacteriana. Antes da medicação ser administrada, quatro diferentes antibióticos foram testados quanto à eficácia em controlar essa infecção. Nesse teste, uma amostra do material infectado foi semeada em uma placa contendo os nutrientes necessários à multiplicação bacteriana. Nessa placa, foram colocados quatro pequenos discos

de papel que apresentavam, cada um deles, um diferente antibiótico. A figura representa esse teste. Os círculos de 1 a 4 representam os discos com antibiótico. A zona escura representa a área da placa na qual houve crescimento bacteriano.



- a) Qual(is) o(s) antibiótico(s) mais indicado(s) para combater a infecção desse paciente? Justifique.
- b) Considerando o(s) antibiótico(s) que você indicou, sugira o modo pelo qual poderia(m) atuar sobre as bactérias, controlando a infecção.

Questão bônus. (Ufc) Leia os termos do quadro abaixo, que constituirão as respostas da questão.

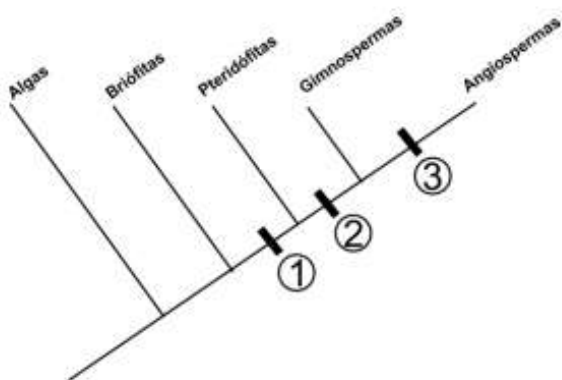
Conjugação – Transdução – Transformação – Pelos Sexuais – Plasmídeo – Mutação – Antibiótico – Parede Celular

Analise as assertivas da primeira coluna, que versam sobre microrganismos, associe as expressões em negrito nelas contidas a um termo do quadro e transcreva-o para a coluna correspondente.

Assertiva	Termo associado
a) Em um determinado experimento, placas de Petri contendo meio de cultura foram cultivadas com microrganismos. Passado certo período, bactérias começaram a colonizar tal placa. Porém, em regiões próximas aos microrganismos inicialmente cultivados na placa de Petri, algo presente no meio impediu o crescimento bacteriano.	
b) A aquisição de resistência pode se dar geneticamente sem interação com outros microrganismos .	
c) A recombinação gênica em bactérias pode proporcionar resistência a antibióticos, envolvendo apenas dois organismos vivos .	

d) Um dos tipos de diagnose bacteriana é o método de coloração de Gram. Entretanto, as micoplasmas não apresentam a estrutura detectada por esse método.	
A análise ultraestrutural dessas bactérias revela uma estrutura genética que as agrupam no Domínio Bactéria.	
e) A bactéria <i>Staphylococcus aureus</i> apresenta-se como importante contaminante em infecções hospitalares. Alterações no padrão de resistência destes microorganismos podem estar relacionadas à ação de bacteriófagos.	
f) Em biotecnologia, um gene de interesse pode ser introduzido em <i>Escherichia coli</i> através da absorção de DNA presente em meio cultivado.	
Por meio de estruturas ligantes de origem protéica , a <i>E. coli</i>	
transfere naturalmente o gene de interesse para <i>Agrobacterium</i> , bactéria utilizada como vetor natural de manipulação genética de plantas.	
Para tanto, a <i>E. coli</i> utiliza, como vetor, material genético disperso no citoplasma.	

86. (Uel) Analise o cladograma a seguir. Com base no cladograma, responda aos itens a seguir.



- a) Os números no cladograma representam o surgimento de características adaptativas, nos grupos vegetais, ao longo do processo evolutivo. Cite as características representadas pelos números 1 e 2.
- b) Cite as duas características adaptativas representadas pelo número 3 e explique como o desenvolvimento dessas características permitiu o predomínio de espécies de angiospermas ao redor do mundo.

Questão bônus. (Unicamp) Na Região Sudeste do Brasil as paineiras frutificam em pleno inverno, liberando suas sementes envoltas por material lanoso, como mostram as figuras abaixo. Tal fato está relacionado com o mecanismo de dispersão das sementes.

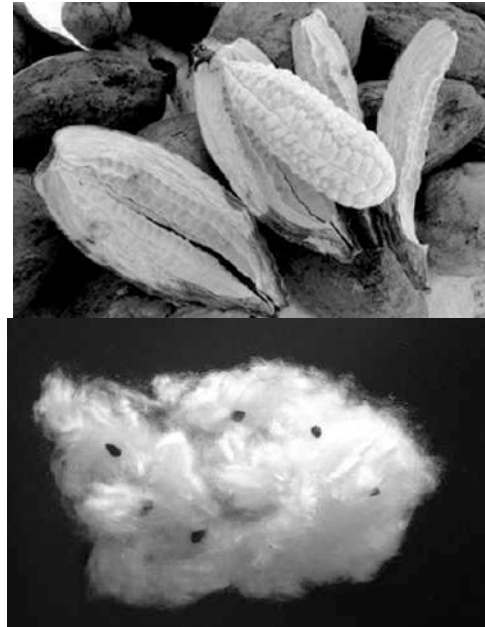
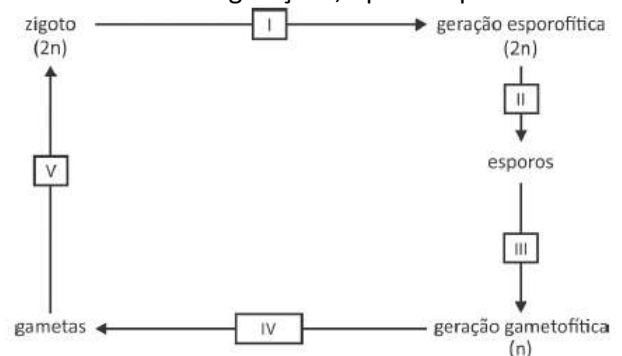


Foto à esquerda - Fonte: www.deverdecasa.com. Acessado em 19/12/2012. Foto à direita – Acervo pessoal.

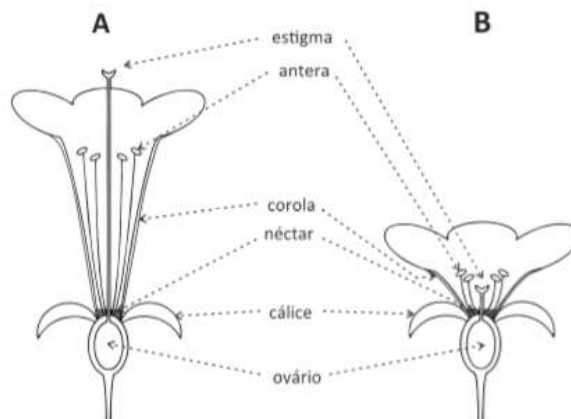
- a) Explique como ocorre a dispersão das sementes das paineiras e qual a importância da frutificação ocorrer no inverno da Região Sudeste.
- b) Diferentemente das paineiras, existem plantas que investem na produção de frutos carnosos e vistosos. De que maneira tal estratégia pode estar relacionada à dispersão das sementes dessas plantas? Explique.

87. (Fuvest) O esquema representa um ciclo de vida, com alternância de gerações, típico de plantas.



- a) Complete a tabela da página de respostas, escrevendo o nome dos processos biológicos que correspondem a I, II, III, IV e V.
- b) Comparando-se os ciclos de vida, desde briófitas até angiospermas, quanto à dominância das gerações gametofítica e esporofítica, que tendência aparece na evolução das plantas terrestres?

88. (Fuvest) Os esquemas mostram cortes longitudinais de flores de duas espécies diferentes (A e B).



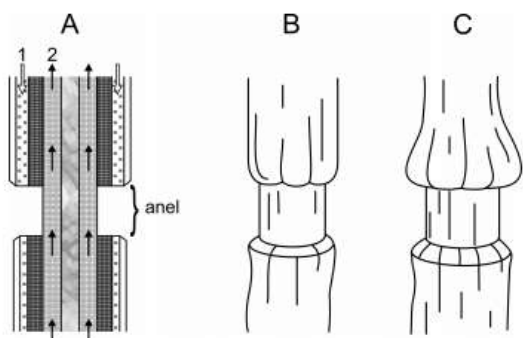
Baseado nos elementos listados na figura, responda ao que se pede:

- O que ocorre com o ovário após a fecundação da flor?
- Considerando-se que a autofecundação seja possível nas duas espécies, em qual delas este mecanismo de fecundação é favorecido? Justifique.
- Dada a morfologia da flor da espécie A, cite um animal nectarívoro (que se alimenta de néctar) que poderia polinizá-la. Justifique sua resposta levando em conta uma adaptação desse animal relacionada à capacidade de polinização dessa flor.

Questão bônus. (Fuvest) Na dupla fecundação que ocorre em certas plantas, um dos núcleos espermáticos do tubo polínico funde-se à oosfera e origina o zigoto diploide. O outro núcleo espermático funde-se aos dois núcleos polares do óvulo e origina uma célula triploide que, por mitoses sucessivas, produz o endosperma.

- A dupla fecundação é característica de que grupo de plantas?
 - Quais das estruturas mencionadas no texto correspondem aos gametas masculino e feminino, respectivamente?
- O gameta feminino de uma planta heterozigótica Aa, fecundado pelo gameta masculino de uma planta homozigótica aa, produz um zigoto heterozigótico. Qual é o genótipo das células do endosperma?

89. (Uel) As figuras a seguir ilustram a prática conhecida como Anel de Malpighi.



Essa prática consiste na retirada de um anel contendo alguns tecidos do caule ou dos ramos de uma árvore. Em A, está representado o movimento da condução de seiva, em B, o caule principal da planta após a retirada do anel e, em C, o aspecto apresentado pelo caule principal após algumas semanas. Com base nas figuras, responda aos itens a seguir.

- Qual a função dos tecidos representados pelos números 1 e 2 em A? Em C, o que ocorrerá com a planta após algum tempo e por quê?
- O anel de Malpighi interfere no fluxo em massa de solutos. Como ocorre esse fluxo em massa?

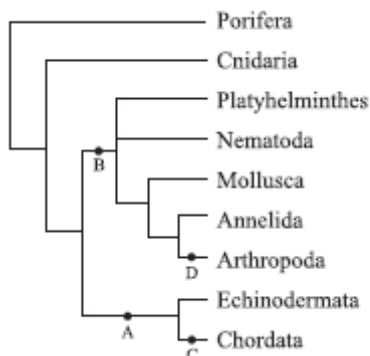
90. (Unicamp) Considere duas situações em que se encontram, duas folhas de uma mesma espécie.

- A planta A encontra-se em um ambiente bem iluminado e, em determinado momento, o suprimento de água no solo onde essa planta se localiza começa a se tornar insuficiente.
- A planta B está plantada em solo muito bem irrigado, com abundante suprimento hídrico; começa a anoitecer e a intensidade luminosa declina rapidamente.

Analisar o comportamento dos estômatos das plantas A e B para as situações descritas. Explique os motivos para cada caso, do comportamento exibido pelos estômatos das plantas.

91. (Uerj) Para estudar o tropismo de vegetais, tomou-se uma caixa de madeira sem tampa, com fundo constituído por uma tela de arame. Sobre a tela, colocou-se uma camada de serragem, mantida sempre úmida, e uma camada de terra vegetal. Por cima da terra, foram espalhados grãos de feijão. A caixa foi suspensa, mantendo-se o fundo na horizontal, sem contato com o solo. As raízes dos grãos germinaram, passando pela tela de arame em direção ao solo, mas voltaram a entrar na caixa, através da tela, repetindo esse processo à medida que cresciam. Aponte os dois mecanismos fisiológicos envolvidos no crescimento das raízes e descreva a atuação de ambos no processo descrito.

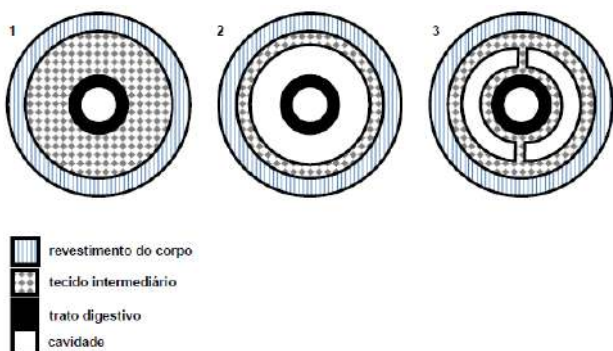
92. (Unesp) A figura representa uma proposta sobre as relações de parentesco entre os grupos de animais (Animalia ou Metazoa).



www.tolweb.org. Modificado.

Cite para cada um dos ramos indicados, A, B, C e D, uma característica presente apenas nos grupos representados nos ramos à direita desses pontos.

Questão bônus. (Ufpr) A figura abaixo representa esquematicamente cortes do corpo de três diferentes grupos de animais multicelulares: anelídeos, platelmintos e nematelmintos (não necessariamente nessa ordem). Elas representam o processo evolutivo que levou ao surgimento de cavidades no corpo dos animais.



a) Correlacione cada figura com os grupos animais apresentados no enunciado.

b) Discorra sobre duas vantagens trazidas pelo surgimento de cavidades corpóreas.

Questão bônus. (Uema) Os especialistas estimam que os tipos de organismos descritos até hoje pela ciência representam apenas uma pequena fração das espécies existentes. No que diz respeito ao Reino Animalia, acredita-se que haja cerca de 1.335.000 espécies conhecidas, das quais a imensa maioria (cerca de 96%) são animais invertebrados. Por exemplo, Poríferos, Cnidários, Platelminhos, Moluscos e Cordados apresentam 5.500, 10.000, 20.000, 93.200 e 49.700 espécies, respectivamente. A maioria desses animais têm simetria bilateral e estão bem adaptados à locomoção, mostrando nitidamente uma porção anterior e uma porção posterior do corpo. Sabendo-se que a cefalização foi um passo importante na evolução animal, explique a importância da existência da cabeça nos animais.

93. (Fuvest) Gafanhotos alados (Orthoptera), formando nuvens, atacaram recentemente lavouras de mandioca, na região Norte do Brasil, trazendo prejuízos econômicos. Outra praga agrícola que vem causando danos para a economia é a lagarta-do-cartucho (Lepidoptera), que ataca plantações de milho e reduz a produção desse grão em até 50%.

a) Como esses insetos são classificados quanto ao tipo de desenvolvimento e ao processo de metamorfose?
b) Quais são as fases de desenvolvimento representadas pelo gafanhoto alado e pela lagarta?

Questão bônus (Ufg) A maioria dos insetos passa por sucessivas mudas ou ecdises, do ovo até a fase adulta, cujo controle é feito pelo hormônio ecdisona. Na década de 1970, foi descoberto um hormônio vegetal, o brasinosterol, cuja estrutura química é muito semelhante ao hormônio ecdisona. Pesquisas recentes relatam que o brasinosterol, se administrado em insetos, bloqueia o efeito da ecdisona. De acordo com as informações acima, responda:

a) Qual é a vantagem para o meio ambiente do uso potencial do brasinosterol na agricultura?
b) Por que os insetos ametábolos, como a traça-de-livro, poderiam ser menos susceptíveis ao tratamento com brasinosterol do que os insetos hemimetábolos, como o gafanhoto?

94. (Unesp) Os artrópodes apresentados nas imagens de 1 a 4 são os vetores da doença de Chagas, da peste bubônica, da leishmaniose e da febre maculosa, não necessariamente nessa ordem.

IMAGEM 1



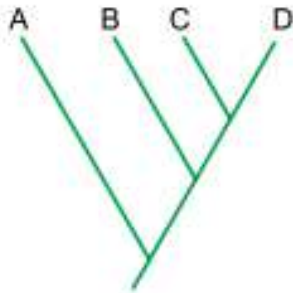
(<https://agencia.fiocruz.br>)

IMAGEM 2



(www.ihmt.unl.pt)

No cladograma, as letras A, B, C e D representam as relações filogenéticas entre os artrópodes das figuras, não necessariamente na mesma ordem em que aparecem nas imagens.



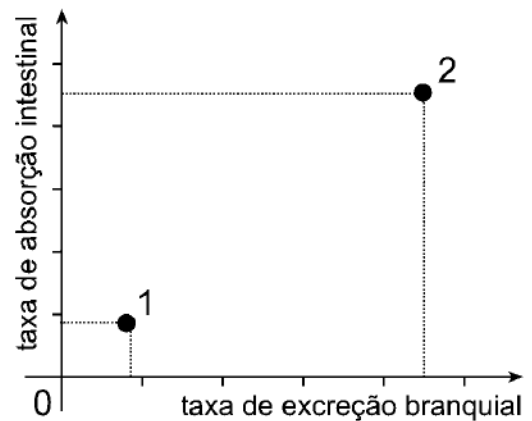
a) Quais imagens apresentam, respectivamente, os artrópodes vetores da doença de Chagas, da peste bubônica, da leishmaniose e da febre maculosa? Qual dessas doenças não é transmitida pela picada do respectivo vetor?

b) Sabendo que, no cladograma apresentado, a letra B corresponde ao artrópode representado na figura 3, a quais números correspondem, respectivamente, as letras A, C e D? Considerando as classes taxonômicas às quais pertencem as espécies de artrópodes apresentadas nas imagens, justifique a posição da espécie representada pela letra A no cladograma.

95. (Unesp) Um besouro havia caído em uma piscina e, embora a maior parte de seu corpo estivesse acima do nível da água, a cabeça do inseto estava totalmente submersa. Pedrinho, que observava a cena, retirou o animal da piscina depois de mais de trinta minutos nessa situação. O besouro continuava vivo e saiu andando, como se nada tivesse acontecido. Pedrinho quis repetir a cena consigo mesmo, mas não conseguiu manter a cabeça submersa por mais de dois minutos sem respirar. Considerando as características do sistema respiratório dos insetos e as características do sistema respiratório dos mamíferos, explique por que o besouro conseguiu ficar tanto tempo com a cabeça submersa e explique por que Pedrinho não o conseguiu.

Questão bônus. (Ufrj) Os insetos possuem sistema circulatório aberto e em sua hemolinfa não existem pigmentos como a hemoglobina ou a hemocianina – pigmentos responsáveis pelo transporte de oxigênio em outros animais. A maioria dos insetos é capaz de voar por períodos longos, o que implica necessariamente grande esforço muscular associado a um consumo elevado de oxigênio. Explique como é possível para os insetos, na ausência de pigmentos transportadores, obter o oxigênio necessário ao voo.

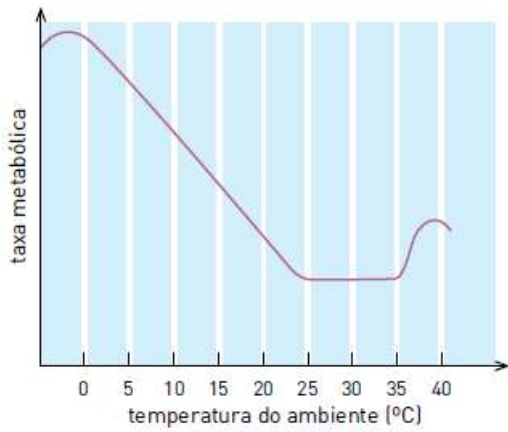
96. (Uerj) Foram utilizados, em um experimento, dois salmões, X e Y, de mesmo sexo, peso e idade. O salmão X foi aclimatado em um aquário contendo água do mar, e o salmão Y, em um aquário similar com água doce. As demais condições ambientais nos dois aquários foram mantidas iguais e constantes. Observe, no gráfico a seguir, os resultados das medidas, nesses peixes, de dois parâmetros em relação ao íon Na^+ : taxa de absorção intestinal e taxa de excreção pelo tecido branquial.



Considerando o exposto, explique:

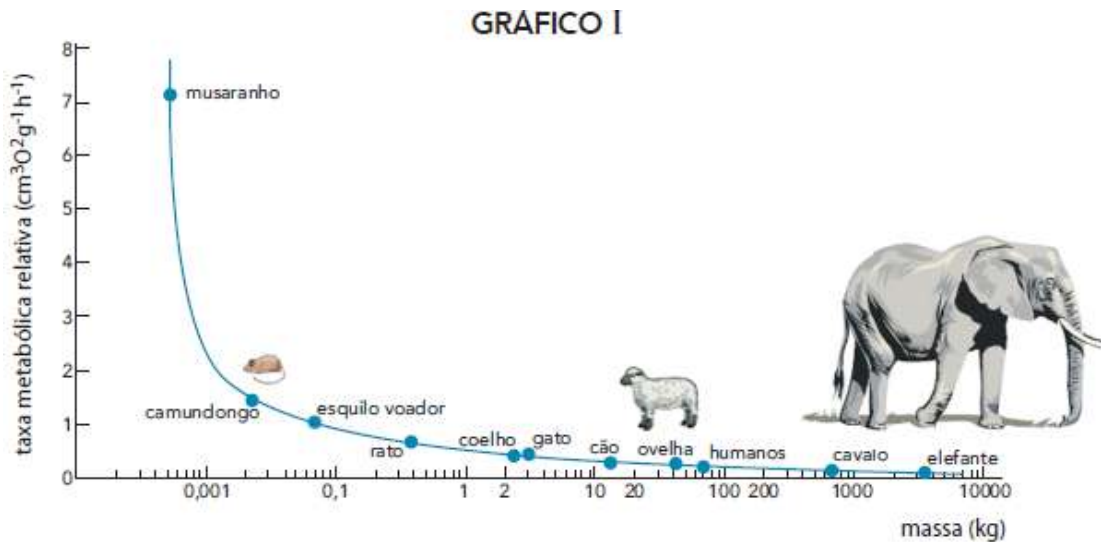
- a) as diferenças encontradas entre os peixes nos valores dos parâmetros medidos e identifique o tipo de aclimação que corresponde aos pontos 1 e 2 do gráfico;
- b) a atuação do rim no processo de controle hídrico de salmões adaptados em água do mar e em água doce.

97. (Uerj) As taxas metabólicas de um animal são comumente medidas por meio do consumo de O_2 e pela produção de CO_2 . O gráfico abaixo relaciona a taxa metabólica de um animal endotérmico com a temperatura do ambiente:

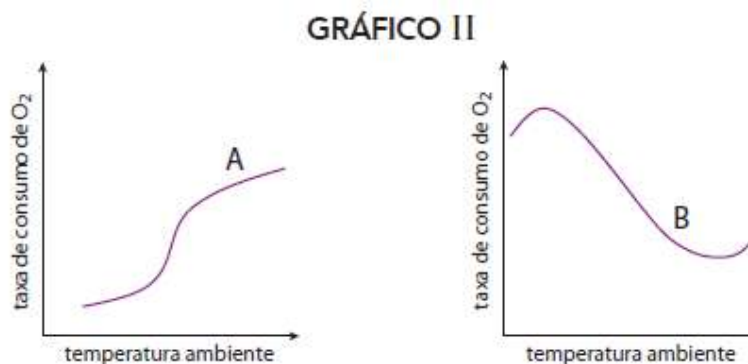


Apresente os dados do gráfico que fundamentam a classificação do animal como endotérmico. Indique, ainda, a faixa de temperatura ambiental, em graus Celsius, mais favorável à sobrevivência desse animal. Justifique sua resposta.

Questão bônus. (Uerj) A taxa metabólica dos animais depende de vários fatores, dentre os quais seu tamanho, a temperatura do meio em que se encontram e sua capacidade de termorregulação. Observe os gráficos abaixo. No gráfico I, indica-se uma relação inversa entre o tamanho de um grupo de animais e suas respectivas taxas metabólicas relativas, ou seja, por unidade de massa corporal; no gráfico II, são apresentadas as curvas de consumo de oxigênio de dois outros animais em função da temperatura ambiente.



Adaptado de labspace.open.ac.uk.



Adaptado de www.sciencedirect.com.

Aponte o principal fator responsável pela relação inversa representada no gráfico I e nomeie, dentre os animais nomeados na curva, aquele que precisa passar a maior parte do tempo se alimentando. Em seguida, indique qual das duas curvas do gráfico II é compatível com a taxa metabólica de qualquer um dos animais do gráfico I, justificando sua escolha.

98. (Fuvest) A tabela a seguir mostra medidas, em massa seca por metro quadrado (g/m^2), dos componentes de diversos níveis tróficos em um dado ecossistema.

NÍVEIS TRÓFICOS	MASSA SECA (g/m^2)
Produtores	809
Consumidores primários	37
Consumidores secundários	11
Consumidores terciários	1,5

- Por que se usa a massa seca por unidade de área (g/m^2), e não a massa fresca, para comparar os organismos encontrados nos diversos níveis tróficos?
- Explique por que a massa seca diminui progressivamente em cada nível trófico.
- Nesse ecossistema, identifique os níveis tróficos ocupados por cobras, gafanhotos, musgos e sapos.

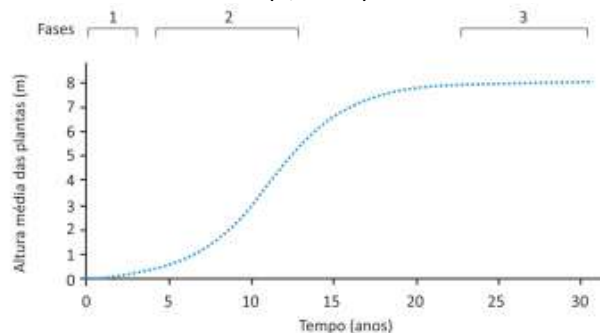
Questão bônus. (Unesp) A tabela mostra um exemplo de transferência de energia em um ecossistema, do qual se considerou uma cadeia alimentar de predadores.

NÍVEIS TRÓFICOS	QUANTIDADE DE ENERGIA ($\text{kcal}/\text{m}^2/\text{ano}$)		
	Total assimilado pelos organismos	Quantidade disponível para os níveis tróficos seguintes	Diferença
Produtores	21000	9000	12000
Consumidores primários	11000	4800	6200
Consumidores secundários	3500	1500	2000
Consumidores terciários	500	100	400

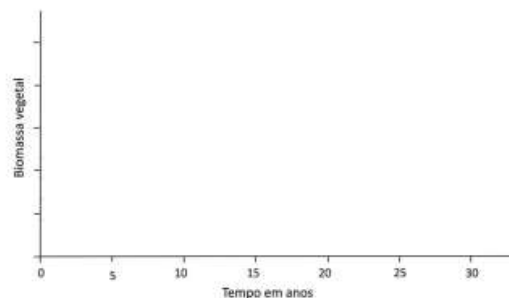
Baseando-se nos dados da tabela, responda.

- A que corresponde a quantidade de energia discriminada na coluna Diferença?
- Dificilmente esta cadeia alimentar, cujo fluxo de energia está representado na tabela, apresentará consumidores quaternários. Por quê?

99. (Fuvest) A curva do gráfico mostra a variação da altura média de plantas durante a sucessão primária, em uma área na qual a vegetação nativa, de floresta tropical úmida, foi totalmente destruída pelo derrame de lava de um vulcão. No início da sucessão, o solo era composto por rocha nua (lava consolidada). Na parte superior do gráfico, estão representadas três fases da sucessão (1, 2 e 3).

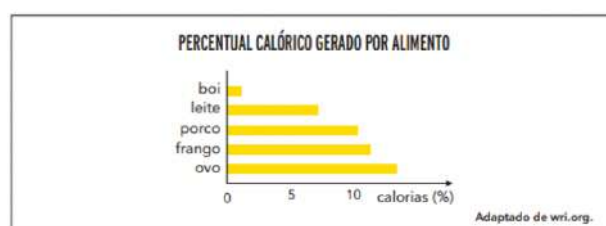


- Cite um grupo de organismos pioneiros que possa ter predominado na fase 1 da sucessão.
- No gráfico de sua Folha de Respostas, desenhe uma curva que represente a tendência quanto à biomassa da comunidade vegetal em relação ao tempo decorrido durante essa sucessão, indicando sua fase climáxica.



- A que se deve o aumento na altura média das plantas na fase 2 e sua estabilização na fase 3? Em qual(is) fase(s) da sucessão apresentada(s) no gráfico a quantidade de oxigênio liberado pelas plantas por meio da fotossíntese é semelhante à quantidade de oxigênio utilizado por elas na respiração?

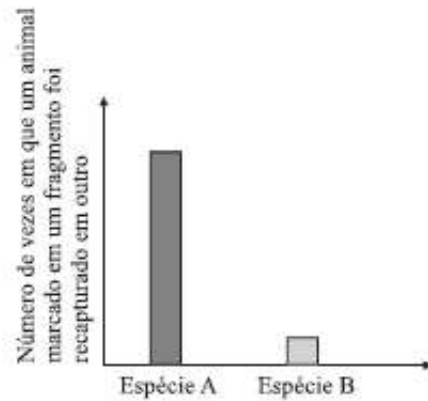
100. (Uerj) Os gráficos a seguir apresentam as diferenças, entre cinco tipos de alimentos, quanto à quantidade de calorias que produzem e à área utilizada para sua produção. Foram consideradas quantidades iguais de cada alimento na comparação.





Com base nos gráficos, identifique o alimento que apresenta a melhor relação entre alto valor energético e baixo impacto ambiental. Identifique, também, o alimento cuja produção gera mais impactos ambientais, exemplificando dois desses impactos.

Questão bônus. (Unesp) Uma determinada área foi quase que totalmente desmatada para a formação de pasto, restando três fragmentos de mata, isolados um do outro pela pastagem em torno. Posteriormente, foi desenvolvido nessa área um estudo com duas espécies de roedores, a fim de avaliar a capacidade de deslocamento dessas espécies de um fragmento de mata para outro, cruzando a pastagem. Para isso, 100 indivíduos de cada espécie foram coletados, marcados individualmente e liberados no mesmo fragmento em que foram capturados. Por vários dias esses indivíduos foram recapturados e o local de recaptura anotado para cada um. A figura apresenta o número de vezes em que cada indivíduo marcado em um fragmento de mata foi recapturado em outro fragmento qualquer.



Em cada um dos fragmentos de mata, qual espécie, A ou B, manteria, ao longo das gerações, um maior nível de variabilidade genética? Justifique sua resposta.

notas