

1- Na cantina do colégio, durante o almoço, foram servidos 10 tipos de alimentos e bebidas:

1 — arroz, 2 — feijão, 3 — bife, 4 — salada de alface, 5 — salada de tomate, 6 — purê de batata, 7 — sopa de ervilha, 8 — suco de pêssego, 9 — pudim de leite e 10 — chá de hortelã.

- a) Na preparação de quais alimentos acima foram utilizados frutos ou sementes?
- b) Dentre os frutos carnosos utilizados na preparação dos alimentos, um é classificado como drupa e outro como baga. Quais são eles? Que característica morfológica diferencia os dois tipos de frutos?
- c) Indique o prato preparado à base de uma estrutura caulinar. Explique por que essa estrutura pode ser assim denominada.

a) Foram utilizados **frutos**: na salada de tomate e no suco de pêssego, já as **sementes** aparecem: no arroz (se polido representa o endosperma da semente), feijão e na sopa de ervilha.

b) O pêssego é um fruto do tipo drupa, pois possui semente única, pétreo e ligada ao endocarpo. Já o tomate é considerado uma baga, pois apresenta sementes múltiplas, não-ligadas ao endocarpo.

c) O prato feito a partir de uma estrutura caulinar é o purê de batata, pois a batata é um caule do tipo tubérculo, especializado em armazenar reservas, pode-se considerar como caule, uma vez que dele brotam gemas formadoras de ramos.

2- A figura abaixo mostra uma situação jocosa referente à fragmentação de um invertebrado hipotético, em que cada um dos fragmentos deu origem a um indivíduo. Um exemplo real muito conhecido é o da fragmentação da estrela-do-mar, cujos fragmentos dão origem a outras estrelas-do-mar.

Frank & Ernest Bob Thaves



© Estado de S. Paulo — 20/10/2006

- a) Tanto a figura quanto o caso da estrela-do-mar se referem à reprodução assexuada. Explique em que a reprodução assexuada difere da sexuada.
- b) Dê uma vantagem e uma desvantagem da reprodução assexuada em relação à sexuada. Justifique.
- c) Os invertebrados podem apresentar outros tipos de reprodução assexuada. Indique um desses tipos e dê um exemplo de um grupo de invertebrados em que ele ocorre.

a) Na reprodução assexuada não ocorre mistura de material genético vindo de “genitores” distintos, sua variabilidade é baixa, pois depende exclusivamente de possíveis mutações. Já na reprodução sexuada existe combinação de material genético de “genitores” distintos, além de dispor, em muitos casos, de fatores outros que geram variabilidade genética (permuta e segregação independente dos genes), esses ligados à meiose.

b) Pode-se citar como desvantagem da reprodução assexuada sua menor variabilidade genética, o que faz com que os seres resultantes desse processo sejam bem semelhantes, o que os tornam vulneráveis a um dado fator adverso do meio. Se um for afetado a chance dos demais serem afetados será alta. O ponto positivo é que produz mais indivíduos num menor intervalo de tempo.

c) Nos poríferos e cnidários ocorre o **brotamento**, cnidários, podem ainda, apresentar **estrobilização**.

3- Após um surto de uma doença misteriosa (início com febre, coriza, mal-estar, dores abdominais, diarreia, manchas avermelhadas espalhadas pelo corpo) que acometeu crianças com até cinco anos de idade em uma creche, os pesquisadores da UNICAMP conseguiram seqüenciar o material genético do agente causador da doença e concluíram que se tratava de um **vírus**. Um segmento dessa seqüência era **UACCCGUUAAAG**.

- a) Explique por que os pesquisadores concluíram que o agente infeccioso era um vírus.
- b) Dê duas características que expliquem por que os vírus não são considerados seres vivos.
- c) Sabendo-se que a seqüência mostrada acima (UACCCGUUAAAG) dará origem a uma fita de DNA, escreva a seqüência dessa fita complementar.

a) Trata-se de um vírus (provavelmente um retrovírus), pois apresenta como **material genético exclusivo**, um segmento de RNA.

b) Os vírus para alguns pesquisadores não são considerados seres vivos, por não apresentar estrutura celular, nem metabolismo próprio, sendo, portanto, dependente das células por ele parasitadas.

c) A seqüência da fita complementar de DNA será: **ATG GGC AAT TTC**

4- Os morcegos, únicos mamíferos capazes de voar, têm se adaptado ao espaço urbano e passado a viver em casas e galpões abandonados. A consequência imediata desse processo é o aumento do número de ataques de morcegos hematófagos ao homem e a outros animais. Esses morcegos podem transmitir a raiva quando estão contaminados pelo agente causador dessa doença.

a) Indique o agente causador da raiva e explique como a doença é transmitida.

b) Os morcegos exercem papéis importantes nos ecossistemas. Indique dois desses papéis.

c) As asas são estruturas presentes nos morcegos, aves e insetos e são consideradas evidências do processo evolutivo. Explique por quê.

a) O agente causador da raiva é um vírus, transmitido através da mordida de animais (gato, cachorro, morcego etc) contaminados.

b) Os morcegos podem atuar como agentes polinizadores de angiospermas, participam também da dispersão de frutos e sementes.

c) As asas das aves e dos morcegos são estruturas consideradas homólogas, apresentam a mesma origem embrionária, demonstrando, dessa forma um elo de parentesco entre os grupos considerados. Já as asas dos insetos quando comparadas as asas das aves e dos morcegos são considerados órgãos análogos, pois têm origem embrionária distinta, possuem uma mesma função, uma vez que tais grupos estão sujeitos à pressões seletivas parecidas.

5- Todos os anos, cerca de 1.500 novos casos de câncer de pele surgem no Brasil. A grande maioria da população brasileira se expõe ao sol sem qualquer proteção. Dessa forma, os dermatologistas recomendam o uso de filtros solares e pouca exposição ao sol entre 10 e 16 horas, período de maior incidência dos raios ultravioleta A e B (**UVA e UVB**). Os raios UVB estimulam a produção de **vitamina D**, entre outros benefícios, mas em doses excessivas causam vermelhidão, queimaduras e o câncer de pele.

- a) Pessoas com pele clara são mais sujeitas a queimaduras pelo sol e ao câncer de pele que pessoas com pele mais escura. Explique por quê.
- b) Raios UVA, ao penetrarem na derme, podem danificar as fibras e dessa forma causar o envelhecimento precoce. Indique que fibras podem ser encontradas na derme e por que o seu dano causa o envelhecimento precoce.
- c) A deficiência de vitamina D pode provocar problemas de desenvolvimento em crianças. Explique por quê.

a) As pessoas de pele clara são mais suscetíveis aos efeitos danosos dos raios ultravioleta, pois apresentam menos melanina retendo, portanto, os raios U.V. em menor proporção, ou seja, dispõem de uma menor proteção.

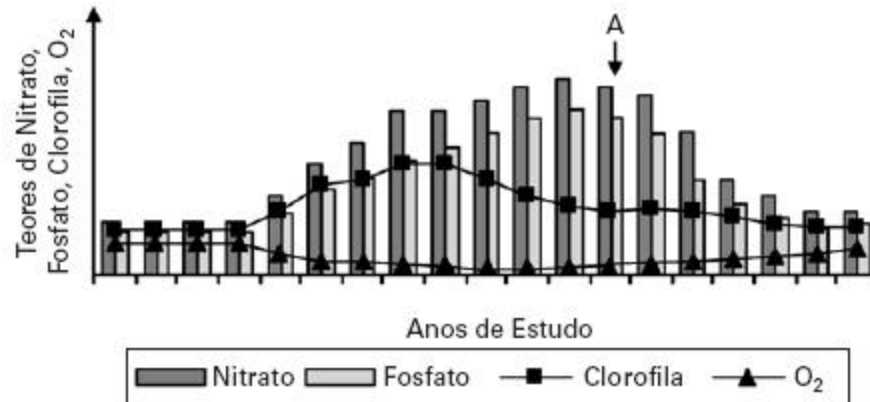
b) Os raios UVA podem danificar as fibras colágenas, elásticas e reticulares, estas são responsáveis pela resistência e elasticidade da pele. Dessa forma a exposição excessiva a essa radiação provoca envelhecimento precoce da pele.

c) A deficiência de vitamina D pode afetar o crescimento, pois tal vitamina é responsável pela fixação de cálcio nos ossos, sua carência acarreta o raquitismo que leva à deformidade e fragilidade ósseas.

6- Desde o início do crescimento habitacional desordenado às margens de uma represa, suas águas vêm sendo analisadas periodicamente em relação aos teores de nitrato, fosfato, clorofila e oxigênio dissolvido, em virtude do crescente despejo de esgotos sem tratamento. Após a ocorrência da morte de um grande número de peixes, a comunidade ribeirinha pediu às autoridades que fossem instaladas tanto a rede de esgotos quanto uma estação de tratamento dos resíduos. Os resultados obtidos em relação aos fatores citados, antes e após a instalação da rede e estação de tratamento de esgotos, estão representados na Figura abaixo. A instalação da estação de tratamento **ocorreu em A**.

a) Que relação existe entre as análises realizadas e a poluição das águas por esgotos domésticos? De que forma os fatores analisados (mostrados na figura) estão relacionados com a mortalidade de peixes?

b) As autoridades garantiram à população ribeirinha que a instalação da estação de tratamento de esgotos permitiria que as águas da represa voltassem a ser consideradas de boa qualidade. Com base nos resultados mostrados na figura, justifique a afirmação das autoridades.

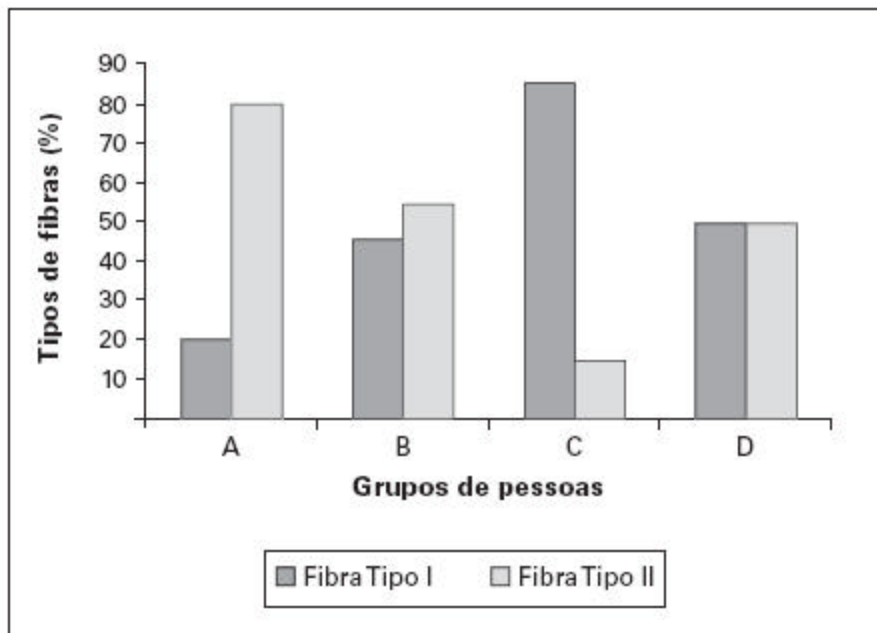


a) O lançamento de esgoto provoca a **eutrofização**, processo no qual a matéria orgânica lançada passa por decomposição aeróbica, liberando, na água, compostos nitrogenados e fosfatados, estes favorecem uma proliferação excessiva de algas – vide aumento de clorofila-, ocorre então, uma competição intensa entre os organismos fotossintetizantes, parte deles acaba morrendo, isso intensifica a decomposição aeróbica (realizada por microorganismos decompositores aeróbicos) reduzindo a taxa de oxigênio da água, fato esse que provoca a morte dos peixes.

b) O tratamento de esgoto minimiza os efeitos da eutrofização, ou seja, ocorrerá decomposição aeróbica em menor proporção, assim a taxa de oxigênio da água tenderá a aumentar e o curso d'água poderá se recuperar.

7- 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; Mathews, D.K. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986, p. 72-74.)

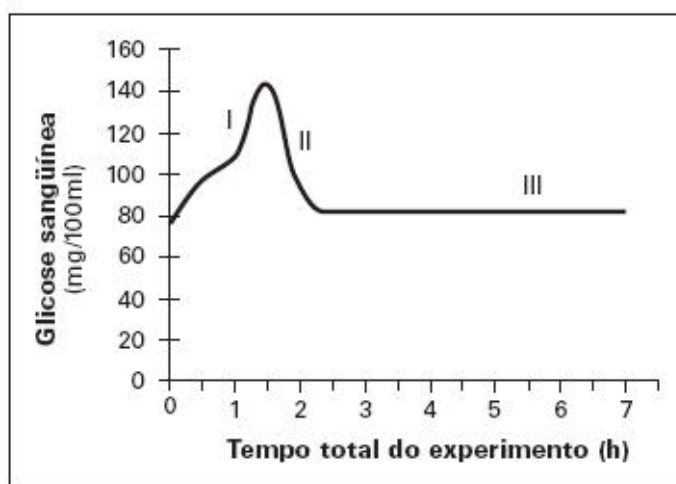
a) Analise as informações da Tabela e indique, entre os quatro grupos de pessoas (A, B, C ou D) mostrados na Figura, qual grupo corresponde aos maratonistas e qual grupo corresponde aos velocistas. Justifique.

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.

a) O grupo de pessoas A representa os velocistas, pois apresentam uma grande proporção de fibras do tipo II, as quais têm contração rápida, o que garante a explosão muscular necessária aos velocistas. Já as pessoas do grupo C representam os maratonistas, pois sua musculatura tem alta proporção de fibras do tipo I, que apesar de possuírem contração mais lenta, conseguem manter por mais tempo o metabolismo aeróbico, fato este interessante para um maratonista, uma vez que a resistência muscular é mais importante que a potência ou a velocidade.

b) A falta de treinamento pode levar a uma deficiência no suprimento de oxigênio para os músculos, estes passam a realizar a fermentação láctica, produzindo ácido láctico que é responsável pela dor muscular.

8- A figura abaixo apresenta os resultados obtidos durante um experimento que visou medir o nível de glicose no sangue de uma pessoa saudável após uma refeição rica em carboidratos. As dosagens de glicose no sangue foram obtidas a intervalos regulares de 30 minutos.



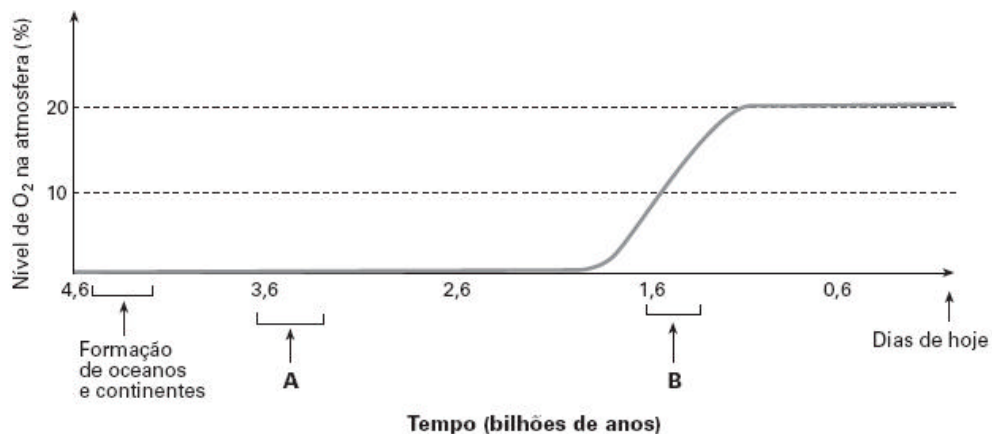
Adaptado de Luz, M. R.M.P. and Da Poian, A. T. O ensino classificatório do metabolismo humano. Cienc. cult., vol. 57, nº 4, p. 43-45, 2005.

- a) Explique os resultados obtidos nas etapas I e II mostradas na figura.
- b) Sabendo-se que a pessoa só foi se alimentar novamente após 7 horas do início do experimento, explique por que na etapa III o nível de glicose no sangue se manteve constante e em dosagens consideradas normais.

a) A etapa I representa uma elevação na taxa de glicose no sangue decorrente do processo digestivo e a absorção intestinal da glicose. A seguir ocorre a redução da taxa de glicose do sangue, pois a **insulina** é lançada em circulação, facilitando a captação de açúcar pelas células do corpo.

b) A manutenção da glicemia no período em que a pessoa não se alimenta é garantido pela ação do hormônio **glucagon** – produzido pelo pâncreas- que mobiliza as reservas de glicose presentes no fígado, lançando-as na corrente sanguínea.

9- Analise o gráfico abaixo, no qual é mostrada a variação do nível de oxigênio na atmosfera terrestre em função do tempo em bilhões de anos.



(Figura adaptada de Alberts, B. et al. Molecular Biology of the Cell. 4ª ed., New York: Garland Publ. Inc., 2002, p. 825.)

- Em que período (A ou B) devem ter surgido os primeiros organismos eucariotos capazes de fazer respiração aeróbica? E os primeiros organismos fotossintetizantes? Justifique as duas respostas.
- Qual organela celular foi imprescindível para o aparecimento dos organismos eucariotos aeróbicos? E para os organismos eucariotos fotossintetizantes?
- Explique a teoria cientificamente mais aceita sobre a origem dessas organelas. Dê uma característica comum a essas organelas que apóie a teoria.

a) O **período A** representa o surgimento dos primeiros organismos fotossintetizantes, pois a seguir verifica-se o aumento na taxa de oxigênio atmosférico. O **ponto B** representa o surgimento dos primeiros organismos eucariontes aeróbicos, pois nesse momento já existia oxigênio necessário a ocorrência da respiração celular aeróbica.

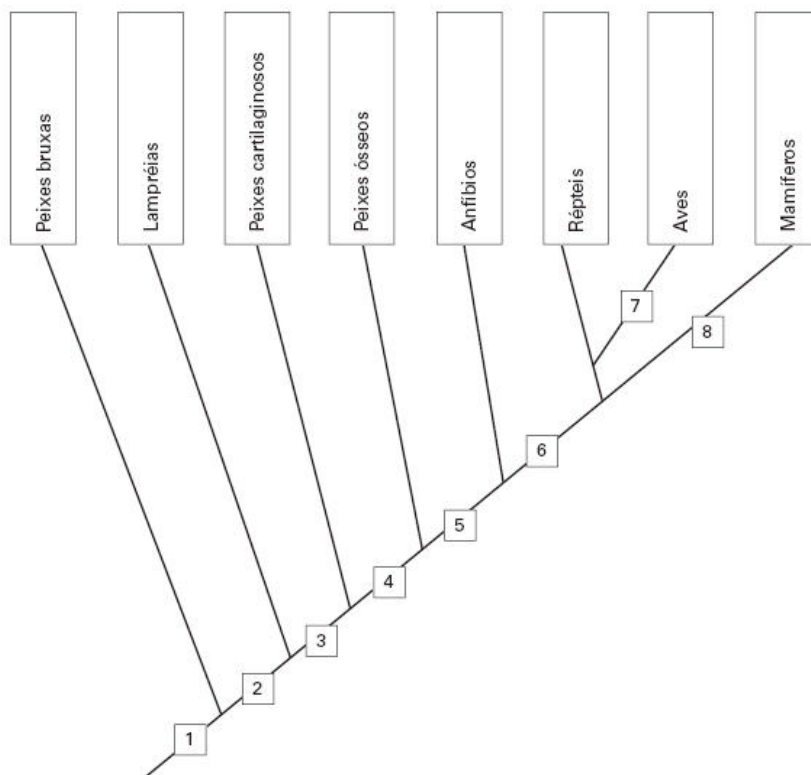
b) A organela essencial aos organismos eucariontes aeróbicos é a **mitocôndria**, responsável pela respiração celular aeróbica. Para os organismos eucariontes autótrofos a organela essencial é o **cloroplasto**, responsável para a fotossíntese.

c) A **Teoria da Endossimbiose** cita que cloroplastos e mitocôndrias, em tempos remotos, teriam sido células procarióticas, que se **associaram mutualisticamente** às células eucarióticas; com o tempo, a interação foi tão intensa que os seres procariontes passaram a ser organelas integrantes. As características presentes nas mitocôndrias e cloroplastos que apóiam a **Teoria da Endossimbiose** são: presença de DNA e ribossomos próprios.

10- Os vertebrados surgiram há cerca de 500 milhões de anos, e os primeiros fósseis não possuíam mandíbulas. Posteriormente, ocorreram inovações evolutivas que permitiram aos vertebrados ocuparem o meio terrestre.

a) Explique por que a aquisição da mandíbula foi importante para os vertebrados. Indique em qual número mostrado na figura surgiu essa novidade evolutiva.

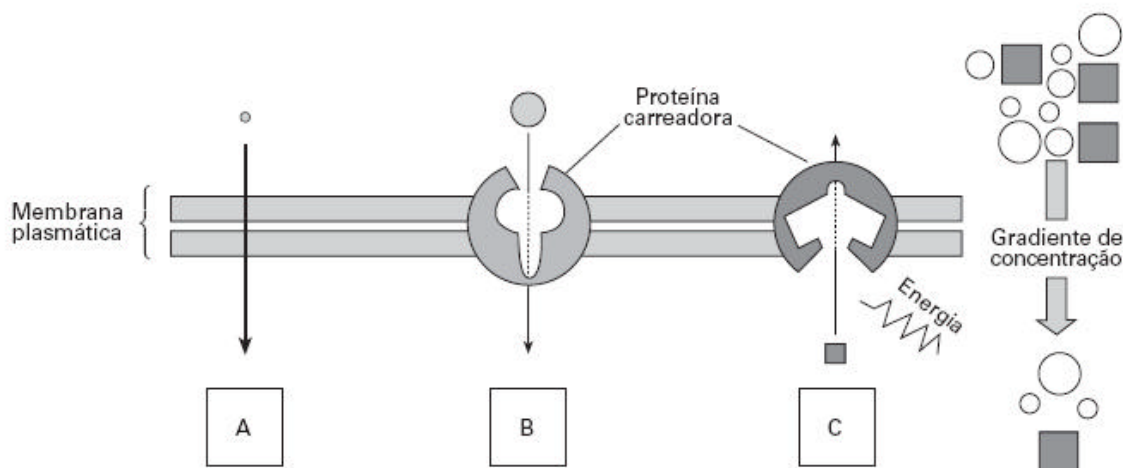
b) Indique em que números mostrados na figura abaixo surgiram inovações evolutivas que permitiram aos vertebrados ocuparem o meio terrestre. Quais foram essas inovações? Por que essas inovações foram importantes nessa ocupação?



a) O surgimento das mandíbulas permitiu aos vertebrados a diversificação dos nichos alimentares. O ponto 3 assinala o surgimento das mandíbulas.

b) O número 5 pode indicar pulmões: captação de oxigênio em meio terrestre, e membros locomotores que permite mobilidade nos mais diversos ambientes. Já o número 6 pode representar ovo amniota com casca calcária: evita a desidratação do embrião e tegumento queratinizado: evita a desidratação.

11- 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 da membrana plasmática e pediu ajuda para outro vestibulando. Este utilizou a figura abaixo para explicar os processos. 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.



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

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?

a) a **difusão simples** é representada pela passagem de oxigênio pelas brânquias de um peixe, não gasta energia, não precisa de uma proteína transportadora e segue o gradiente de concentração. O **transporte passivo facilitado** é indicado no transporte de glicose pelas membranas celulares, não envolve gasto de energia, tem uma proteína transportadora que facilita o processo, segue o gradiente de concentração. O **transporte ativo**, envolve uma proteína transportadora, gasto de energia e vai contra o gradiente de concentração.

b) O tempero da salada constitui uma solução hipertônica, dessa forma provoca a saída de água das células vegetais por osmose.

12- Um senhor calvo, que apresentava pêlos em suas orelhas (hipertricose auricular), casou-se com uma mulher não calva, que não apresentava hipertricose auricular. Esse casal teve oito filhos (quatro meninos e quatro meninas). Quando adultos, todos os filhos homens apresentavam pêlos em suas orelhas, sendo três deles calvos. Nenhuma das filhas apresentava hipertricose, mas uma era calva e três não eram.

a) Qual é o tipo de herança de cada uma das características mencionadas, isto é, hipertricose auricular e calvície? Justifique.

b) Faça o cruzamento descrito acima e indique os genótipos do filho homem não calvo com hipertricose auricular, e da filha calva sem hipertricose auricular.

Obs.: deixe claramente diferenciadas as notações maiúsculas e minúsculas.

a) A **hipertricose auricular** representa um caso de **herança restrita ao sexo** ou **holândrica**, pois o gene relacionado se encontra no **cromossomo Y**, afetando todos os filhos homens de um genitor (pai) afetado, mas nenhuma filha. A **calvície** é um caso de **herança influenciada pelo sexo**, pois o gene se comporta como dominante nos homens e como recessivo nas mulheres.

b) legenda **C** = gene para a calvície, **c** = gene para não-calvície; **X** = cromossomo sexual, **Y^h** = cromossomo sexual com gene para hipertricose.

Cruzamento: **Cc XX** x **Cc XY^h**

	C X	c X	C Y^h	c Y^h
C X	CC XX	Cc XX	CC XY^h	Cc XY^h
c X	Cc XX	cc XX	Cc XY^h	ccXY^h

O genótipo da mulher calva é **CC XX**; o genótipo do homem não-calvo e com hipertricose auricular é **cc XY^h**.