

ELITE
PRÉ-VESTIBULAR
c a m p i n a s

ELITE RESOLVE
UNICAMP 2007
2ª FASE

CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

www.elitecampinas.com.br
(19) 3251 1012

BIOLOGIA**QUESTÃO 13**

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.

- Na preparação de quais alimentos acima foram utilizados frutos ou sementes?
- 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?
- Indique o prato preparado à base de uma estrutura caulinar. Explique por que essa estrutura pode ser assim denominada.

Resolução

- Dentre os alimentos utilizados são sementes o arroz, o feijão e as ervilhas; e são frutos o tomate e o pêssego.
- O pêssego é classificado como drupa, pois apresenta apenas uma semente aderida ao endocarpo endurecido. Já o tomate é considerado uma baga pelo fato de suas várias sementes não estarem aderidas ao endocarpo.
- O prato preparado a partir de uma estrutura caulinar é o purê de batata, já que a batata é um tubérculo, isto é, um caule geralmente utilizado como órgão de reserva. O tubérculo é assim denominado pela presença de gemas em sua estrutura.

QUESTÃO 14

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



O Estado de S. Paulo - 20/10/2006

- Tanto a figura quanto o caso da estrela-do-mar se referem à reprodução assexuada. Explique em que a reprodução assexuada difere da sexuada.
- Dê uma vantagem e uma desvantagem da reprodução assexuada em relação à sexuada. Justifique.
- 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.

Resolução

- A reprodução assexuada ocorre por mitoses, gerando indivíduos idênticos ao progenitor, enquanto a reprodução sexuada envolve meiose, que leva à formação de gametas e geração de indivíduos geneticamente diferentes.
- A principal **vantagem** da reprodução assexuada é a possibilidade de produção de um maior número de descendentes em um menor espaço de tempo. Além disso, o vestibulando poderia citar também que a reprodução assexuada pode ser vantajosa em ambientes estáveis, não sujeitos a mudanças ambientais, por gerar indivíduos geneticamente idênticos aos progenitores, já adaptados a este tipo de ambiente.
- A principal **desvantagem** da reprodução assexuada em relação à sexuada, é que aquela não promove variabilidade genética. Deste modo, em caso de mudanças ambientais, populações que se reproduzem assexuadamente estão mais sujeitas a problemas de adaptação ao novo ambiente.
- Um outro tipo de reprodução assexuada é o brotamento, que ocorre tanto em Poríferos (esponjas) e Celenterados (cnidários). Pode-se citar ainda gemulação em Poríferos, estrobilização em alguns Celenterados e a laceração em planárias (Platelmintos).

QUESTÃO 15

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 das 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.

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

Resolução

- Os pesquisadores concluíram que o agente infeccioso era um vírus pelo fato da seqüência de seu material genético apresentar a base nitrogenada uracila, indicando que se trata de um retrovírus, isto é, um vírus que apresenta somente RNA como material genético.
- Os vírus não são considerados seres vivos por alguns autores pelo fato de não apresentarem estrutura celular e metabolismo próprio.
- A seqüência da fita complementar de DNA será: ATGGGCAATTC, segundo o pareamento complementar das bases nitrogenadas uracila com adenina, timina com timina e citosina com guanina.

QUESTÃO 16

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.

- Indique o agente causador da raiva e explique como a doença é transmitida.
- Os morcegos exercem papéis importantes nos ecossistemas. Indique dois desses papéis.
- As asas são estruturas presentes nos morcegos, aves e insetos e são consideradas evidências do processo evolutivo. Explique por quê.

Resolução

- O agente causador da raiva é um vírus transmitido pela saliva de alguns tipos de mamíferos contaminados, como por exemplo, o gato, o cão, o macaco e o próprio morcego, com a qual o homem entra em contato geralmente pela mordida.
- Alguns papéis exercidos pelos morcegos nos ecossistemas são a da dispersão de sementes, a polinização de flores e o controle da população de insetos.
- Asas de morcegos e aves são estruturas homólogas, ou seja, estruturas que têm o mesmo padrão estrutural básico e a mesma origem embrionária. Tais estruturas são indicativas de um ancestral comum e surgiram de um processo de irradiação adaptativa, indicando, portanto, parentesco evolutivo entre essas espécies. Já asas de insetos e asas de morcegos/aves são estruturas análogas, que não apresentam a mesma origem embrionária, mas apresentam a mesma função. Surgiram pelo processo de convergência adaptativa, por estarem sujeitas às mesmas pressões ambientais, indicando, portanto, adaptação a um mesmo tipo de ambiente.

QUESTÃO 17

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.

- Pessoas com pele clara são mais sujeitas a queimaduras pelo sol e ao câncer de pele que pessoas com a pele mais escura. Explique por quê.
- 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 seu dano causa o envelhecimento precoce.
- A deficiência de vitamina D pode provocar problemas de desenvolvimento em crianças. Explique por quê.

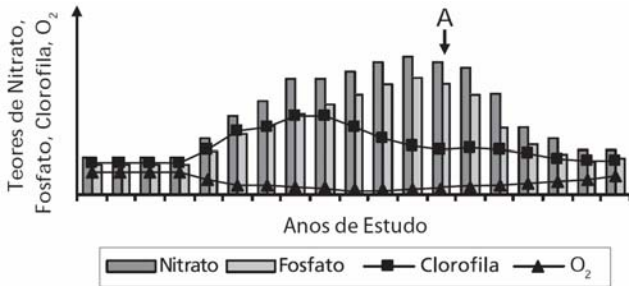
Resolução

- a) As pessoas com pele clara apresentam menor quantidade de um pigmento protéico denominado melanina. Esta proteína absorve a radiação funcionando como um filtro que protege os tecidos e o material genético contra os danos causados pelos raios ultravioleta.
- b) Na derme, podem ser encontradas fibras colágenas, elásticas e reticulares. O dano causado às fibras colágenas e elásticas provoca, respectivamente, diminuição da resistência e da elasticidade. Estas diminuições é que são as características do envelhecimento da pele.
- c) A vitamina D é essencial para a absorção e fixação de cálcio nos ossos e dentes. Sua deficiência em crianças acarreta o raquitismo.

QUESTÃO 18

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.



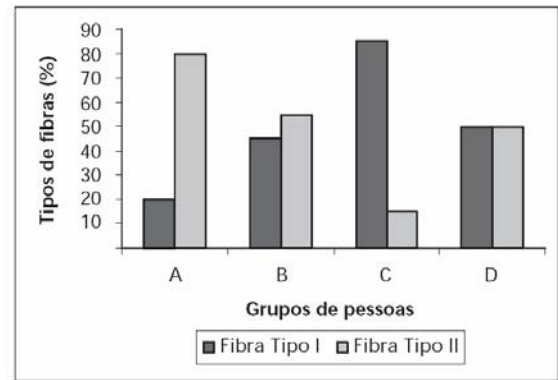
Resolução

- a) O lançamento dos esgotos domésticos nas águas aumenta o teor de matéria orgânica. Isso provoca uma maior atividade de decomposição pelas bactérias aeróbias, gerando um aumento das concentrações de nitratos e fosfatos na água, os quais estimulam o maior desenvolvimento das algas, aumento este representado no gráfico pelo aumento do teor de clorofila. O aumento da quantidade de bactérias aeróbias acarreta consumo excessivo de O₂, diminuindo seu teor dissolvido na água e, conseqüentemente, levando à mortandade dos peixes da represa.
- b) Após a instalação da estação de tratamento de esgoto, observa-se que houve redução das concentrações dos nutrientes minerais, estabilização da população de algas (teor de clorofila) e aumento da quantidade de O₂ dissolvido na água.

QUESTÃO 19

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.

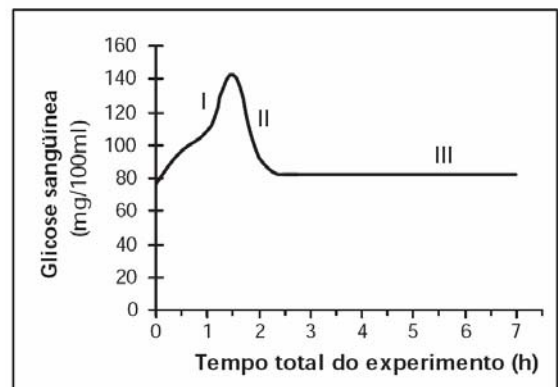
Resolução

a) Com base nas informações da tabela, os maratonistas (que necessitam de maior resistência) são representados pelo grupo C. Este grupo apresenta maior quantidade de fibras musculares do tipo I, que são mais adaptadas a esforços de longa duração, com metabolismo predominantemente aeróbio. Os velocistas (que estão adaptados a esforços de curta duração e bastante explosivos) são representados pelo grupo A. Este grupo apresenta maior quantidade de fibras musculares do tipo II, que são mais adaptadas a esforços de maior força e velocidade, com metabolismo predominantemente anaeróbio.

b) Sem um treinamento adequado, o músculo está sujeito a não ser oxigenado adequadamente, causando prejuízos ao processo de respiração celular aeróbia. Nesta condição, o músculo passa a realizar fermentação láctica, que gera, como resíduo, o ácido láctico, que se deposita no tecido muscular, causando fadiga e dor. Além disso, o treinamento melhora a irrigação sanguínea do músculo, facilitando a remoção do ácido láctico depositado.

QUESTÃO 20

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, n° 4, p. 43-45, 2005.

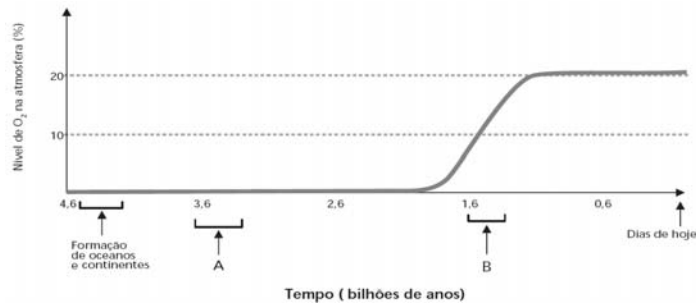
- a) Explique os resultados obtidos nas etapas I e II mostradas na figura.
b) Sabendo-se que a pessoa só foi se alimentar novamente após 7 horas do início do experimento, explique por que na etapa III o nível de glicose no sangue se manteve constante e em dosagens consideradas normais.

Resolução

- a) Após a digestão de uma refeição rica em carboidratos, a absorção da glicose no intestino acarreta um aumento da sua concentração sanguínea, explicando a etapa I. Este aumento da concentração de glicose no sangue estimula o pâncreas a liberar insulina, hormônio que promove a captação de glicose pelas células principalmente do fígado e dos músculos, onde será armazenada na forma de glicogênio, diminuindo, assim, sua concentração sanguínea (etapa II).
b) A medida que a glicose vai sendo consumida e cai ligeiramente a níveis abaixo do normal, o pâncreas é estimulado a liberar o hormônio glucagon, que mobiliza o glicogênio armazenado garantindo a manutenção da glicose em níveis normais (etapa III).

QUESTÃO 21

Análise 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.)

- a) 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.
b) Qual organela celular foi imprescindível para o aparecimento dos organismos eucariotos aeróbicos? E para os organismos eucariotos fotossintetizantes?
c) Explique a teoria cientificamente mais aceita sobre a origem dessas organelas. Dê uma característica comum a essas organelas que apóie a teoria.

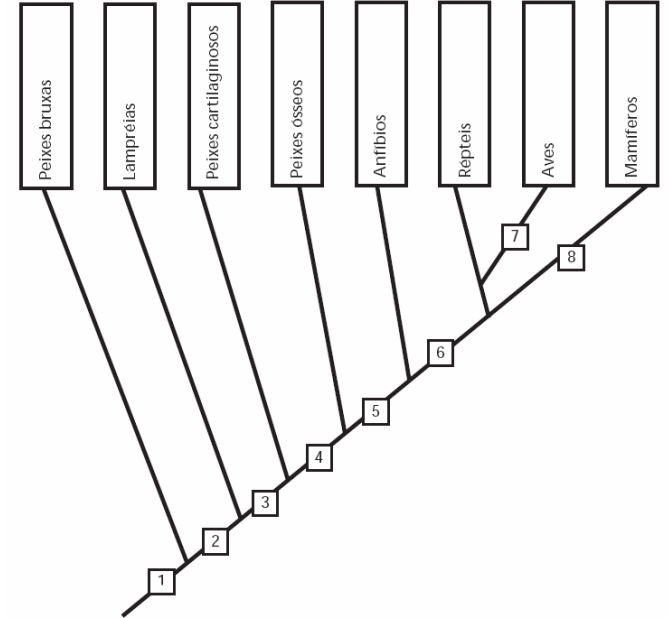
Resolução

- a) Os primeiros organismos eucariotos capazes de fazer respiração celular aeróbica devem ter surgido no período B, pois só poderiam ter realizado este processo na presença de gás oxigênio, então disponível, como mostra o gráfico. Os primeiros organismos fotossintetizantes apareceram em A, tendo sido eles os responsáveis pelo aparecimento do oxigênio na atmosfera.
b) A organela celular imprescindível para os seres eucariotos aeróbicos foi a mitocôndria, enquanto para os eucariotos fotossintetizantes foi o cloroplasto.
c) A teoria cientificamente mais aceita sobre a origem destas organelas é a endossimbionte, segundo a qual bactérias aeróbicas e cianobactérias fotossintetizantes foram englobadas por células eucarióticas, estabelecendo com elas uma relação de mutualismo, tendo, no decorrer da evolução, originado, respectivamente, as mitocôndrias e os cloroplastos. Em relação a esta associação, as bactérias aeróbicas teriam sido beneficiadas pela proteção e disponibilidade de alimento no interior da célula eucariótica, enquanto as últimas teriam sido beneficiadas pela maior disponibilidade de energia proveniente da respiração celular da bactéria. Em relação à associação com as cianobactérias fotossintetizantes, estas teriam sido beneficiadas pela proteção, enquanto as células eucarióticas teriam sido beneficiadas pela capacidade de produção do próprio alimento. As evidências a favor da teoria são o fato de ambas as organelas apresentarem material genético próprio (DNA circular, semelhante ao DNA bacteriano) e capacidade de duplicação, além de possuírem ribossomos e capacidade de síntese protéica.

QUESTÃO 22

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?



Resolução

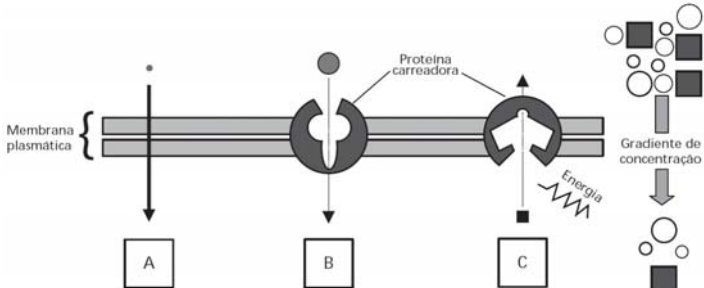
- a) A aquisição da mandíbula facilitou a obtenção de alimento, tornando possível a captura de presas, a manipulação de objetos e a própria defesa do animal. A mandíbula surgiu em 3, na passagem dos ciclóstomos ou agnatos (peixes bruxas e lampreias) para peixes cartilagosos.
b) **Em 5**, ou seja, na evolução para anfíbios, surgiram as primeiras adaptações para a ocupação do ambiente terrestre. São estas:
- a modificação da estrutura corporal, com o aparecimento das patas, possibilitando a locomoção no ambiente terrestre.
- a respiração pulmonar, capaz de utilizar oxigênio atmosférico. Cabe lembrar que os pulmões ainda são ineficientes, necessitando a complementação pela respiração cutânea e buco-faríngea.
- o aparecimento de olhos com pálpebras, para proteção no ambiente terrestre.
Em 6, ou seja, na evolução para répteis, surgiram adaptações para a ocupação do ambiente terrestre seco, tais como:
- a epiderme espessa, queratinizada e impermeável, que confere proteção e diminui o risco de desidratação.
- a respiração exclusivamente pulmonar, com pulmões alveolares, mais eficientes, dispensando a necessidade da respiração cutânea.
- a fecundação interna, que possibilita o encontro de gametas na ausência de água.
- a ocorrência de ovos com casca calcárea protetora e anexos embrionários, fatores que permitem o desenvolvimento do embrião no ambiente terrestre seco.
- o desenvolvimento direto, sem fase larval dependente de água.
- a excreção de ácido úrico, excreta insolúvel e atóxico, e que, por isso, representa uma forma de economia de água, além de poder ser armazenado sem problemas no interior do ovo.

QUESTÃO 23

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 a seguir 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 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 o colega apresentou?



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

Resolução

a) O candidato deverá ter associado o processo A como sendo a passagem de oxigênio pelas brânquias de um peixe (2), o processo B como sendo a passagem de glicose para o interior das células do corpo humano (3) e o processo C como sendo o transporte iônico nas células nervosas (1). O processo A representa a difusão simples, segundo a qual moléculas são transportadas sem gasto de energia através da membrana plasmática em favor de um gradiente de concentração. O processo B representa a difusão facilitada, na qual a difusão ocorre com a participação de proteínas transportadoras de membrana sem gasto de energia e a favor do gradiente de concentração. O processo C representa o transporte ativo, que ocorre contra o gradiente de concentração e com gasto de energia, com participação de proteínas de membrana.

b) A explicação para o murchamento da alface na presença da solução com sal baseia-se na osmose, que é o transporte de água através de membrana semi-permeável entre duas soluções de concentrações osmóticas distintas. A água sempre se move da solução hipotônica (menos concentrada) para a hipertônica (mais concentrada). No caso, o sal tornou o meio extracelular hipertônico em relação ao intracelular, fazendo com que as células da alface perdessem água e murchassem.

QUESTÃO 24

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 sem hipertricose auricular.

Obs. Deixe claramente diferenciadas as notações maiúsculas e minúsculas

Resolução

a) A **hipertricose auricular** é **herança restrita ao sexo**, em que o gene determinante da característica está localizado no cromossomo Y (gene holândrico). Esta característica é exclusiva de homens, passando sempre de pai para filho. A **calvície** é **herança influenciada pelo sexo**. Neste caso, os genes estão nos autossomos, mas a relação de dominância e recessividade é diferente nos dois sexos. O gene para calvície comporta-se como dominante no homem e recessivo na mulher.

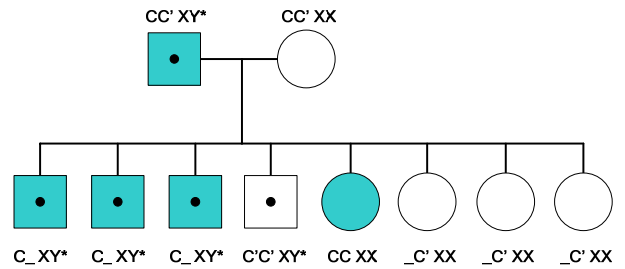
b) O cruzamento com os genótipos dos indivíduos envolvidos está esquematizado abaixo:

	Homem	Mulher
CC	Calvo	Calva
CC'	Calvo	Normal
C'C'	Normal	Normal

Herança da hipertricose auricular:

Homens normais - XY
Homens com hipertricose – XY*
Mulheres normais – XX
Mulheres com hipertricose – não há.

Assim:



LEGENDA

		calvo/calva
		não calvo/não calva
		com hipertricose
		sem hipertricose

Portanto, os genótipos solicitados são:

- Filho homem não calvo com hipertricose auricular:
C'C' XY*

- Filha calva sem hipertricose auricular:
CC XX

Herança da calvície:

C- calvície (dominante nos homens e recessivo nas mulheres).

C'- normal (recessivo nos homens e dominantes)