



**COMISSÃO PERMANENTE DE SELEÇÃO – COPESE  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO – PROGRAD  
VESTIBULAR 2011  
PROVA DE BIOLOGIA**

**Questão 1:** É sabido que indivíduos homocigotos recessivos para alelos mutados do gene codificador da enzima hexosaminidase desenvolvem uma doença conhecida como Tay-Sachs, e morrem antes do quarto ano de vida. Nos indivíduos afetados, há mínima atividade da enzima hexosaminidase e, na sua ausência, o lipídeo GM(2) gangliosídeo aumenta anormalmente no corpo humano, afetando particularmente as células nervosas do cérebro. Os indivíduos heterocigotos expressam 50% de atividade dessa enzima, comparados aos indivíduos homocigotos para os alelos não mutados.

a) Qual é o mecanismo de herança dessa doença? Justifique.

Mecanismo de dominância incompleta, pois os indivíduos heterocigotos apresentam nível intermediário da atividade da enzima com relação a ambos homocigotos.

b) Se uma mulher normal com relação à atividade da enzima hexosaminidase casa-se com um homem que apresenta 50% da atividade dessa enzima, qual seria a probabilidade de o casal ter um filho homem e que apresente a doença?

Nenhuma ou zero

c) Considerando que os indivíduos homocigotos recessivos morrem nos primeiros anos de vida, não chegando à idade reprodutiva, cite um fator evolutivo que explica a manutenção do alelo mutado na população e justifique sua resposta.

Mutação que é a única fonte de variabilidade genética, portanto, permite o surgimento de alelos mutados independente do seu valor adaptativo.



COMISSÃO PERMANENTE DE SELEÇÃO – COPESE  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO – PROGRAD  
VESTIBULAR 2011  
PROVA DE BIOLOGIA

**Questão 2:** Com a realização de grandes eventos esportivos, como copa do mundo e olimpíadas, a preocupação com o *doping* de atletas aumenta. Uma das formas mais comuns de *doping* é a utilização de drogas que aumentam a capacidade de transporte de oxigênio do organismo. Sobre os processos celulares relacionados ao *doping*, responda:

a) Qual é a relação entre o aumento da capacidade atlética do esportista e o aumento do transporte de oxigênio?

O aumento da disponibilidade de oxigênio aumenta a possibilidade de ocorrer transporte de elétrons na cadeia respiratória e, conseqüentemente, aumenta a síntese de ATP, molécula fundamental para a contração muscular.

b) Em qual organela celular é consumida a maior parte desse oxigênio e qual é o principal papel desse gás nessa organela?

O oxigênio é consumido principalmente nas mitocôndrias, onde age comoceptor final de elétrons no processo de transporte de elétrons da fosforilação oxidativa

c) Qual é a consequência sobre a produção de energia e a capacidade atlética da utilização de drogas que provocam a formação de poros para prótons nas membranas dessas organelas? Justifique.

Diminui a síntese de ATP e, conseqüentemente, a capacidade atlética do indivíduo. A formação de poros para prótons fará com que menos prótons passem pela enzima ATP sintetase (ou sintase), provocando redução da síntese de ATP.



COMISSÃO PERMANENTE DE SELEÇÃO – COPESE  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO – PROGRAD  
VESTIBULAR 2011  
PROVA DE BIOLOGIA

**Questão 3:** Os mais antigos fósseis conhecidos de pteridófitas são do período Siluriano (400 milhões de anos atrás), de plantas com poucos centímetros de altura, que viviam sempre associadas a ambientes com alta disponibilidade hídrica. Do final do período Devoniano até o final do Carbonífero (entre 375-290 milhões de anos), as pteridófitas formaram grandes florestas, sendo as plantas mais abundantes. As primeiras angiospermas surgiram no início do Cretáceo (há 130 milhões de anos) e atualmente atingem a dominância global na vegetação e o máximo da diversificação morfológica. A interação com animais foi um dos fatores mais importantes no processo de diversificação das angiospermas, sendo a evolução de suas estruturas reprodutivas direcionada pelas relações cada vez mais especializadas com seus agentes polinizadores.

Considerando **os aspectos expostos no texto** sobre pteridófitas e angiospermas, responda às questões propostas a seguir:

- a) Cite todos os órgãos vegetais disponíveis como alimento para os herbívoros durante as seguintes épocas:

Final do Carbonífero:

Final do Carbonífero: raízes, caules e folhas.

Início do Cretáceo:

Início do Cretáceo: raízes, caules, folhas, flores, frutos e sementes.

- b) A proximidade da água favoreceu a reprodução sexuada das primeiras pteridófitas, sendo ainda necessária para as espécies atuais desse grupo. Explique por quê.

Os gametas masculinos das pteridófitas são flagelados, e necessitam de água para se locomoverem até o gameta feminino.

- c) Classifique as seguintes estruturas das pteridófitas, de acordo com a ploidia de suas células (haploide =  $n$ ; diplóide =  $2n$ ).

Protalo	Soro
Protalo: haplóide ( $n$ )	Soro: diplóide ( $2n$ )

- d) Cite duas características de uma angiosperma que apresenta a entomofilia como síndrome de polinização.

Flores com néctar e pétalas coloridas.

**Questão 4:**



A dengue é uma virose que atinge 2,5 bilhões de pessoas no mundo, com mais de 50 milhões de novos casos a cada ano, para a qual ainda não existe vacina. Atualmente, estão sendo feitas pesquisas inovadoras para o combate a essa doença, como:

- desenvolvimento de bactérias que podem bloquear a duplicação do vírus;
- alteração genética de mosquitos machos que, ao cruzar com fêmeas selvagens, geram fêmeas incapazes de voar;
- alterações genéticas nas respostas imunes do mosquito, capazes de matar os parasitas;
- estudos de receptores olfativos em mosquitos transmissores, que podem ser alvos potenciais de ações para repelir, confundir ou atrair o mosquito para armadilhas.

Todavia, a medida mais eficaz ainda é a prevenção, como alerta a campanha “Brasil unido contra a dengue”, da Secretaria de Vigilância em Saúde. Para isso, é preciso

conhecer o ciclo de vida do parasita e do mosquito transmissor, e suas preferências, além dos modos de transmissão.

- a) Por que o doente não deve usar analgésicos à base de ácido acetilsalicílico no combate aos sintomas da dengue?

Porque esta substância inibe a ação das plaquetas, podendo favorecer o aparecimento ou retardar o estancamento da hemorragia.

- b) O mosquito é um inseto holometábolo; o que significa isso?

Significa que a metamorfose durante o ciclo de vida é completa, ou seja: ovo, larva, pupa e adulto.

- c) Por que o uso de inseticidas (como o famoso fumacê) e larvicidas não é suficiente para eliminar o mosquito transmissor da dengue?

Porque o ovo é uma fase de resistência por longo período (até um ano), ao qual o inseticida e o larvicida são inofensivos. Além disso, adultos e larvas adquirem resistência a esses produtos.

- d) É possível a transmissão por contato direto de um doente ou de suas secreções com uma pessoa sadia, ou por fontes de água ou alimento? Por quê?

Não. Porque o vírus tem dois hospedeiros, sendo necessário o período de incubação extrínseco que ocorre no inseto que vai injetar o vírus na corrente sanguínea da pessoa.

**Questão 5:** A teoria da seleção natural foi apelidada “um longo argumento” porque Darwin escreveu um livro com mais de 500 páginas para demonstrar a realidade desse processo, atualmente resumido a um ou dois parágrafos nos livros de ensino médio. Todavia, a crítica mais séria à sua ideia é que a seleção, por ser simplificadora, não poderia ser responsável pela diversidade de organismos, nem mesmo pela origem de novas espécies; apenas poderia selecionar a espécie melhor adaptada entre as já existentes. Somente com o avanço da genética e da biogeografia foram identificados os fatores evolutivos que atuam sobre a variabilidade originada pela mutação, que são a recombinação gênica, a deriva genética e a migração.

Defina cada um destes fatores:

a) Recombinação gênica:

Refere-se à mistura de alelos de indivíduos diferentes que serão transmitidos aos descendentes; são novos rearranjos desses alelos, sobre os quais a seleção natural atua.

b) Deriva genética:

É a mudança na frequência de genes devida unicamente ao acaso e não a seleção natural; é importante quando as populações são muito pequenas porque poderão se tornar espécies novas.

c) Migração:

Entrada e saída de indivíduos de uma população; a entrada é chamada imigração e a saída emigração.

d) Por que, geralmente, uma espécie invasora se torna dominante no ambiente invadido, se ela nunca participou do processo de seleção natural que permitiu a existência das espécies nativas?

Porque no ambiente de onde ela veio a seleção natural era ainda mais rigorosa, ou porque no novo ambiente não há predadores, competidores ou parasitas tão eficientes para a espécie invasora como são para as nativas.