



NOME:

MATRÍCULA:

SÉRIE: 3ª

TURMA:

PROVA DISCURSIVA

NOTA:

ENSINO: MÉDIO

DATA: 01/09/2007

BIOLOGIA

MATUTINO

**INSTRUÇÕES:**

1. Preencha o cabeçalho e confira toda a prova.
2. Esta prova contém **08 questões**.
3. Se observar qualquer irregularidade, fale com o professor.
4. Responda às questões com caneta azul ou preta. As questões a lápis ou rasuradas não darão direito à revisão.
5. Não é permitido o uso de corretivos.
6. Revise sua prova antes de entregá-la.
7. Os cálculos, por mais simples que sejam, devem ser integralmente apresentados para validar o item ou a questão.

*Boa Prova!*

- 01) A distrofia muscular progressiva de Duchenne e a hemofilia são exemplos de heranças recessivas ligadas ao sexo. No caso da distrofia muscular, o indivíduo nasce normal, tendo início, por volta do 6º ano de vida, os sintomas da perda progressiva dos desenvolvimentos físico, mental e sexual, levando o portador a estar confinado a viver em uma cadeira de rodas a partir dos 11 anos de idade, culminando em sua morte por volta dos 20 anos. Quanto à hemofilia, é uma doença caracterizada pela dificuldade de coagulação sanguínea, devida à ausência ou à inativação de fatores referentes a esse processo.

Com base nessas informações e em assuntos correlatos, responda:

- a) Um homem normal para ambas as heranças, casou-se com uma mulher que apresenta um fenótipo idêntico ao dele, sendo portadora de um alelo para a distrofia muscular que foi herdado de um de seus parentais e filha de pai hemofílico. **Considerando que os loci gênicos que abrigam os alelos que condicionam essas heranças distam, entre si, 10 morganídeos**, determine a probabilidade de que esse casal venha a ter um menino que venha a manifestar as duas heranças. (08 pontos)

 $X^D \quad X^d$  $X^h \quad Y$ **TRATA-SE DE HERANÇAS LIGADAS AO SEXO, COM LINKAGE!** $X^{D_H} Y \times X^{d_H} X^{D_h}$ 

**Observação:** Certamente o alelo que condiciona a distrofia muscular foi herdado da mãe dessa mulher (lembre que um homem que apresenta distrofia muscular não tem condições físicas de ter uma vida sexualmente ativa, logo não pode ter filhos). Assim, sendo ela normal, tendo herdado o alelo para distrofia de sua mãe e um alelo para a hemofilia de seu pai (que é hemofílico), só pode ser duplo heterozigota TRANS.

$X^{D_H} Y \times X^{d_H} X^{D_h}$  Como há 10 morganídeos de distância entre os loci gênicos que abrigam esses alelos, há 10% de recombinação

45% = 0,45

45% = 0,45

05% = 0,05

05% = 0,05

		$X^{d_H}$	$X^{D_h}$	$X^{d_h}$	$X^{D_H}$
50% = 0,5	$X^{D_H}$	$X^{d_H} X^{D_H}$	$X^{D_h} X^{D_H}$	$X^{d_h} X^{D_H}$	$X^{D_H} X^{D_H}$
50% = 0,5	Y	$X^{d_H} Y$	$X^{D_h} Y$	$X^{d_h} Y$	$X^{D_H} Y$

$$P(X^{d_h} Y) = 0,5 \times 0,05 = 0,25 = 2,5\%$$

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

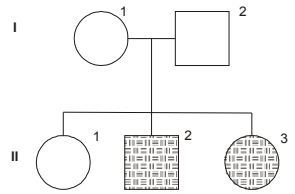
SÉRIE: 3ª

TURMA:

BIOLOGIA

- b) No heredograma ao lado, os símbolos preenchidos representam indivíduos afetados pela distrofia muscular progressiva de Duchenne. Admita que os indivíduos 1, 2 e 3, da geração II, têm, respectivamente, 8, 9 e 10 anos de idade.

Supondo que o indivíduo II-3 seja, também, portador da síndrome de Turner, determine se a meiose anômala que resultou em sua formação ocorreu na espermatogênese ou na ovogênese. Justifique sua resposta de acordo com argumentos fundamentados na citogenética humana e na presença ou não de cromatina sexual no cariótipo do indivíduo II-3. (06 pontos)



$$I-1 = X^D X^d \quad I-2 = X^D Y \quad II-1 = X^D X^- \quad II-2 = X^d Y \quad II-3 = X^d O$$

Se o indivíduo II-3 é uma mulher portadora da síndrome de Turner e manifesta a distrofia muscular de Duchenne, apresenta o cariótipo  $2A X^d O$ . Dessa forma, o único cromossomo X que apresenta foi herdado de sua mãe (I-1) que é normal portadora do alelo para a distrofia ( $X^D X^d$ ) e não corresponde a uma cromatina sexual (sendo Turner não apresenta cromatina sexual). Logo, a meiose anômala ocorreu na espermatogênese.

- c) Supondo que, no heredograma anterior, o indivíduo II-3 apresente um cariótipo normal e que não tenha sofrido nenhuma mutação no gene que condiciona a herança em questão, justifique, biologicamente, o fenótipo por ele apresentado. (05 pontos)

Nesse caso, se o indivíduo II-3 é uma mulher que manifesta a distrofia muscular, apresenta um cariótipo normal  $2A X^D X^d$  e terá como cromatina sexual o cromossomo X com o alelo D ( $X^D$ )

- 02) A pigmentação da pele humana é condicionada por uma série de quatro poligenes, sendo que o genótipo do indivíduo negro é completamente efetivo e o genótipo do indivíduo branco é completamente não-efetivo. Os vários tons para mulatos (escuro, médio e claro) dependem das combinações de alelos para negro e para branco.

A habilidade para o uso da mão direita (destro) é condicionada por um gene dominante **E** e a habilidade para o uso da mão esquerda (canhoto) é condicionada pelo gene recesivo **e**.

Do casamento de um homem mulato médio e destro com uma mulher mulata média e canhota, qual a probabilidade de terem duas meninas mulatas médias e canhotas, sendo que o casal já possui um filho branco e canhoto? (08 pontos)

$$AaBb Ee \times AaBb ee$$

**HERANÇA QUANTITATIVA:**  $AaBb \times AaBb$  **OBSERVAÇÃO:** Como se trata de um cruzamento entre genótipos completamente híbridos, pode-se aplicar a análise combinatória com a utilização do binômio  $(P+Q)^4$ , uma vez que são 04 os poligenes envolvidos nesse tipo de herança.

$$(P+Q)^4 = 1 P^4 Q^0 + 4 P^3 Q^1 + 6 P^2 Q^2 + 4 P^1 Q^3 + 1 P^0 Q^4$$

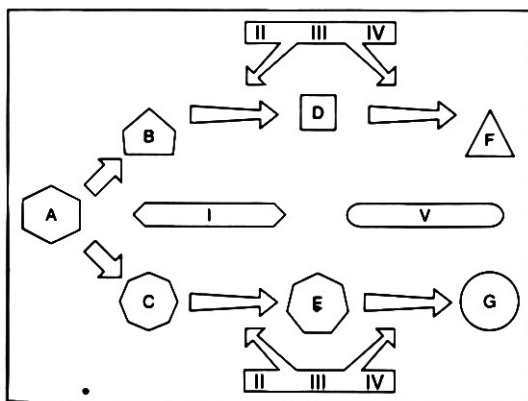
(negro)      (mul. esc.)      (mul. médio)      (mul. claro)      (branco)  
 1/16          4/16          6/16          4/16          1/16

$$\text{HERANÇA AUTOLSSÔMICA: } Ee \times ee = Ee \quad Ee \quad ee \quad ee \quad P(ee) = 2/4 = 1/2$$

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

$$P(\text{menina mulata média e canhota})^2 = (1/2 \times 6/16 \times 1/2)^2 = 36/4096 = 0,008789 = 0,8789\% = 0,88\%$$

- 03) Complete as frases abaixo, usando termos evolutivos que possam substituir corretamente os algarismos romanos presentes no esquema abaixo. (05 pontos)



- a) Um processo de especiação pode ser iniciado quando se estabelece o (I) **isolamento geográfico**.
- b) Pode-se considerar que a fonte primária de novas variabilidades no material genético deve-se à ocorrência de (II) **mutações**.
- c) O aumento de variabilidade no material genético das populações B, C, D, E, F, e G pode ser explicado devido ao mecanismo de (III) **recombinação genética ou crossing-over**.
- d) Os indivíduos com as variações que lhes permitiram uma melhor adaptação às condições do ambiente formaram populações diferentes da população ancestral, principalmente pela ação da (IV) **seleção natural**.

- e) Admitindo-se que as populações F e G correspondem a duas espécies diferentes, resultantes do processo, muito provavelmente, se estabeleceu entre elas o (V) **isolamento reprodutivo**.

- 04) Os mecanismos de isolamento reprodutivo podem ser classificados em dois tipos: *pré-zigóticos* e *pós-zigóticos*. Para a ocorrência do primeiro tipo, participam mecanismos comportamentais (ou etológicos), mecanismos estacionais, barreiras mecânicas ou a utilização de *habitats* diferentes. No segundo tipo, os mecanismos mais comuns envolvem a inviabilidade do híbrido, a esterilidade do híbrido ou ainda, a fraqueza da geração  $F_2$ .

Análise as situações descritas abaixo e classifique-as segundo os critérios utilizados no comando da questão. (04 pontos)

- a) Moscas da espécie *Drosophila pseudoobscura* e moscas da espécie *Drosophila persimilis* vivem na mesma região geográfica, porém não se inter cruzam. As moscas da primeira espécie são sexualmente ativas no início da primavera, enquanto as moscas da segunda espécie são, no final da primavera.

Classificação: **Mecanismo pré-copulatório (pré-zigótico) / Isolamento estacional**

- b) As fêmeas de vaga-lumes reconhecem os machos pelo padrão de emissão de luz, do mesmo modo que as fêmeas de grilos reconhecem os machos pelo seu cricrilar.

Classificação: **Mecanismo pré-copulatório (pré-zigótico) / Isolamento etológico (comportamental)**

- c) Certas flores de pequeno tamanho são visitadas por minúsculas abelhas, enquanto flores de outras espécies, de tamanho maior, são visitadas por vespas grandes. As vespas não conseguem coletar néctar das flores pequenas, em virtude de seu tamanho. Isso favorece a não ocorrência de reprodução entre os dois tipos de flores. Classificação: **Mecanismo pré-copulatório (pré-zigótico) / Isolamento mecânico (incomp. física)**

- d) Mulas e burros são quase sempre estéreis. Eventualmente, porém, uma mula consegue engravidar e produzir um ser de pequeno tamanho e sempre estéril.

Classificação: **Mecanismo pós-copulatório (pós-zigótico) / Esterilidade do híbrido**

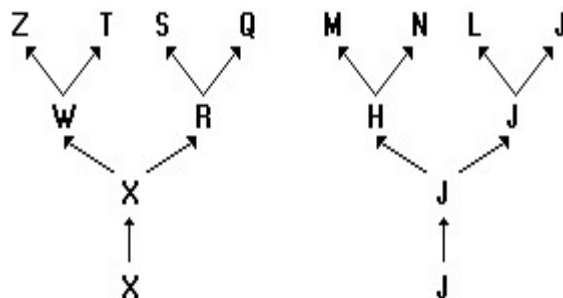
- 05) Os diagramas representam os caminhos evolutivos a partir de duas espécies hipotéticas (X e J), onde as setas indicam o sentido da evolução ao longo do tempo.

Baseando-se nos diagramas e em conhecimentos correlatos, responda:

- a) Indique a espécie que, provavelmente, venha por muito tempo apresentando um alto grau de adaptação ao seu ambiente. (02 pontos) **A espécie J.**

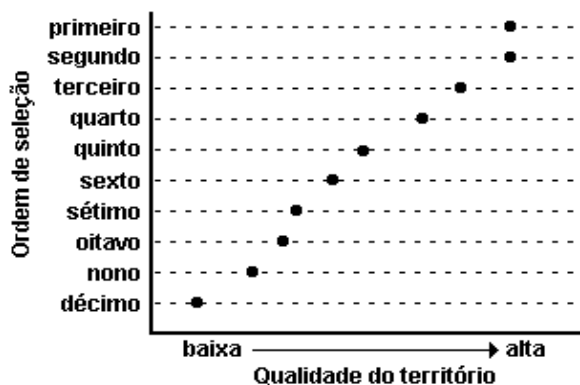
- b) Justifique sua resposta. (04 pontos)

**Pois começou como espécie ancestral e se manteve durante a irradiação adaptativa (divergência evolutiva ou evolução divergente).**



- 06) Os machos de uma certa espécie de pássaros são territoriais, ou seja, são animais que delimitam e defendem a região em que se instalam. Os mais fortes escolhem e ocupam os melhores territórios, dos quais expulsam qualquer outro macho que tente se aproximar. Na época do acasalamento, as fêmeas "passeiam" por todos os territórios e decidem com que macho vão procriar.

O gráfico a seguir mostra a ordem em que 10 machos dessa espécie foram escolhidos. O eixo das ordenadas indica a seqüência em que os machos foram escolhidos e o eixo das abscissas indica a qualidade dos territórios.



- a) O que determina a escolha preferencial dos machos pelas fêmeas? (03 pontos)

**O macho que detém o território de melhor qualidade é escolhido primeiro.**

- b) Qual o mecanismo evolutivo que explica esse padrão? Explique para validar o item. (05 pontos)

**As fêmeas que escolhem os machos que ocupam os melhores territórios têm evolutivamente, mais chance de criar sua prole; a seleção natural, portanto, deve ter favorecido aquelas fêmeas com maior capacidade de analisar a qualidade do território ocupado por um macho.**

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

SÉRIE: 3ª

TURMA:

BIOLOGIA

07) Sobre os conceitos básicos de evolução, responda ao que se pede, preenchendo as lacunas: (04 pontos)

- a) A forma do corpo de uma foca, de um pingüim e de um tubarão, que os adapta bem à natação, são exemplos de evolução **convergente**, cujos órgãos são denominados **análogos**.
- b) Os braços humanos, as patas do cavalo, as nadadeiras do golfinho e as asas do morcego são exemplos de órgãos **homólogos**, produto de evolução **divergente**, uma vez que, apesar de serem adaptados a diferentes funções, todos os animais citados são representantes da classe dos mamíferos.

08) Considere as seguintes afirmações:

- I. "O gafanhoto é verde porque vive na grama".  
II. "O gafanhoto vive na grama porque é verde".

Qual afirmação seria atribuída a Darwin e qual afirmação seria atribuída a Lamarck? Justifique sua resposta para validar o item. (06 pontos)

**A frase I é lamarckista porque sugere que os gafanhotos se tornaram verdes para viver na grama. A frase II é darwinista porque indica que os gafanhotos verdes levam vantagem (camuflagem) sobre os de outras cores, que seriam mais facilmente eliminados pelos predadores.**