



NOME:

MATRÍCULA:

SÉRIE: 3ª

TURMA:

PROVA DISCURSIVA

NOTA:

BIOLOGIA

ENSINO: MÉDIO

DATA: 13/09/2006

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 as questões.**

Boa Prova!

01) Analise as duas frases a seguir para responder aos itens:

- I - O golfinho é mamífero, respira ar por pulmões e suas nadadeiras escondem ossos semelhantes aos dos nossos membros superiores.
- II - As asas de uma borboleta (inseto, artrópode) desempenham a mesma função que as asas de um pardal (ave, cordado); porém a origem embrionária das duas estruturas é muito diferente.

a) Qual das frases é representativa de homologia e, portanto, de irradiação adaptativa e parentesco evolutivo entre os seres? (01 ponto) **Frase I**

b) Explique, resumidamente, de que forma o ambiente contribuiu com os dois contextos contidos nas frases: (04 pontos)

I- migração de organismos para novos ambientes e dentre eles, os que já possuíam em seu equipamento genético as condições necessárias para a ocupação do novo meio, foram positivamente selecionados. Ao longo do tempo ocorreram novas mutações e nova pressão seletiva, e assim, sucessivamente... (OU população original que migrou para ambientes diferentes sofreu pressão seletiva diferente OU mesma espécie ancestral sofrendo pressões seletivas diferentes em ambientes diferentes).

II- a atuação da um mesmo meio (mesma pressão seletiva) que selecionou nas duas espécies a forma corporal ideal ajustada ao voo. Esse fenômeno é conhecido como convergência adaptativa ou evolução convergente (OU espécies diferentes sofrendo a mesma pressão seletiva, pois vivem no mesmo ambiente).

02) A existência de uma grande variedade de seres vivos parece ter sido resultado de um longo processo evolutivo. Esse processo de evolução biológica envolve não só a produção de variabilidade genética, mas também a formação de uma nova população com frequências genotípicas diferentes da população original. Tal formação pode verificar-se, por exemplo, quando ocorrem desastres ambientais de grandes proporções, como incêndios florestais, inundações, desmatamentos etc.

Com base no exposto, responda:

a) Quais os principais mecanismos que, durante o processo evolutivo, estão envolvidos na produção de variabilidade genética? (04 pontos)

Mutação e recombinação gênica.

b) Considerando a teoria sintética da evolução (neodarwinismo), de que maneira podem ser explicadas as alterações nas frequências genotípicas originadas a partir de desastres ambientais? (03 pontos)

Os desastres ambientais resultam na eliminação indiscriminada dos indivíduos de uma população. Sob o ponto de vista genético, os poucos indivíduos sobreviventes não representam uma amostra significativa da população original. Sem o envolvimento dos processos de adaptação e seleção natural, portanto ao acaso, determinados alelos podem ter suas frequências repentinamente aumentadas, reduzidas, ou serem simplesmente eliminadas, levando a alterações nas frequências alélicas (gênicas) e genotípicas da população.

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

SÉRIE: 3ª

TURMA:

BIOLOGIA

03) Em uma população de *drosófilas* que ocupa uma área continental, o alelo autossômico **A**, que determina o caráter corpo claro, dominante, tem uma frequência de 80% e o seu alelo recessivo **a**, que determina corpo preto, tem frequência de 20%.

Um grupo de *drosófilas* originário dessa população é composto apenas por indivíduos heterozigotos (mesma proporção de machos e fêmeas), abandona o continente e vai ocupar uma ilha oceânica onde não existem *drosófilas*. Com base nesses dados e em seus conhecimentos biológicos, faça o que se pede:

a) CITE a frequência, em porcentagem, dos alelos **A** e **a** na população que se instalará na ilha. (02 pontos)

Frequência de A: **50%**

Frequência de a: **50%**

b) Considerando a ausência de outros fatores evolutivos, CITE os dois tipos de fenótipos e suas respectivas proporções que serão encontradas na ilha após uma geração de cruzamentos ao acaso. (04 pontos)

Fenótipo 1: **Corpo claro (dominante)** Proporção: **75%**

Fenótipo 2: **Corpo preto (recessivo)** Proporção: **25%**

Espaço para a demonstração dos cálculos:

Fenótipo 1: corpo claro (dominante): $AA + Aa = 0,25 + 0,5 = 0,75 = 75\%$

$$F_{(AA)} = (p)^2 = (0,5)^2 = 0,25$$

$$F_{(Aa)} = 2pq = 2 \times 0,5 \times 0,5 = 0,5$$

Fenótipo 2: corpo preto (recessivo): aa

$$F_{(aa)} = (q)^2 = (0,5)^2 = 0,25 = 25\%$$

c) CITE um exemplo de fator ambiental que poderá exercer pressão de seleção diferente na população de moscas que ficou no continente e na que migrou para a ilha (01 ponto).

- **predação diferencial;**
- **casamentos consanguíneos;**
- **seleção sexual: preferência por cruzamentos entre os iguais, por exemplo;**

d) EXPLIQUE um papel da migração no processo evolutivo (03 pontos):

1) Dependendo do tamanho da população original, pode promover alterações nas frequências alélicas.

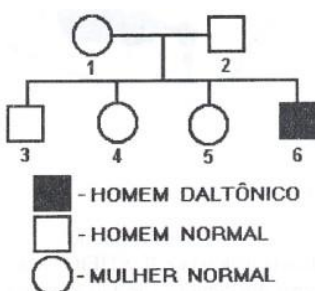
2) Em populações pequenas:

- **deriva genética pode ocasionar mudanças rápidas no perfil genético de uma população;**
 - **variação aleatória das frequências alélicas (gênicas) ao longo das gerações ^a pode provocar a eliminação ou fixação casual de um alelo, independentemente de seu coeficiente seletivo;**
 - **casamentos consanguíneos ^a promovem alteração das frequências genotípicas sem alteração das frequências alélicas (ou gênicas):**
 - e **redução da frequência de heterozigotos;**
 - e **aumento da frequência de homozigotos;**
 - c **redução da variabilidade genética;**
 - c **aumento da probabilidade do surgimento de doenças hereditárias recessivas entre os descendentes**
- ^a aumento da carga genética (alelos que diminuem a adaptabilidade do indivíduo).**

3) Em populações grandes:

- **efeito semelhante ao de casamentos consanguíneos ' variação das frequências genotípicas com aumento da frequência de homozigotos, sem variação das frequências alélicas ou gênicas (não terá efeito evolutivo por si só).**

04) O alelo recessivo d está localizado no cromossomo X e é responsável pelo daltonismo na espécie humana. Com base nessas informações e no heredograma abaixo, responda:



a) Caso a mulher 5 se case com um homem normal para a visão das cores, qual é a probabilidade de nascer uma criança daltônica que seja: (06 pontos)

I- do sexo masculino: $0,5 \times 0,25 = 0,125 = 12,5\%$

II- do sexo feminino: $0,5 \times 0 = 0\%$

Espaço para a demonstração dos cálculos:

Para que possa nascer uma criança daltônica, calcular a probabilidade da mulher 5 ser $X^D X^d$. Pais de 5: $X^D X^d \times X^D Y$, $\frac{X^D X^D \quad X^D X^d \quad X^D Y \quad X^d Y}{\$}$

0,5 uma vez que já nasceu e é do sexo feminino.

Mulher 5 x homem de visão normal para as cores: $X^D X^d \times X^D Y$, $X^D X^D \quad X^D X^d \quad X^D Y \quad X^d Y \rightarrow \frac{1}{4}$ ou 0,25

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

SÉRIE: 3ª

TURMA:

BIOLOGIA

- b) Sabendo-se que a população na qual a família representada está inserida encontra-se em equilíbrio de Hardy-Weinberg e que nesta população a frequência do daltonismo nos homens é de 8%, qual será a frequência esperada de mulheres daltônicas? (04 pontos)

$$F(x^d y) = q = 0,08 \quad F(x^d x^d) = q^2 = (0,08)^2 = 0,0064 = 0,64\%$$

- 05) *D. pseudoobscura* e *D. persimilis* são duas espécies americanas do gênero *Drosophila*. Durante a corte, os machos de ambas as espécies estendem uma das asas e vibram-na para produzir um "som" que é específico da espécie. A fêmea só cruzará com machos que produzirem o sinal correto, típico de sua espécie. Entretanto, nas condições pouco naturais e superpovoadas das caixas de laboratório, onde são cultivadas essas moscas, aparecem híbridos entre as duas espécies, principalmente se as moscas forem mantidas a uma temperatura de 16° C.

- a) Por que essas moscas, apesar de pertencerem ao mesmo gênero, são classificadas como espécies diferentes? (02 pontos)

Para que sejam da mesma espécie devem ser capazes de se reproduzir em ambiente natural e gerarem descendentes férteis e no caso da questão a reprodução só ocorreu por causa das condições especiais de laboratório (não ocorreria em ambiente natural).

- b) Classifique o tipo de isolamento reprodutivo existente entre *D. pseudoobscura* e *D. persimilis*. (02 pontos)

Pré-zigótico do tipo etológico ou comportamental.

- 06) Sobre o sistema reprodutor masculino, responda:

- a) Em alguns mamíferos, como em certos roedores, a bolsa escrotal aloja-se no interior do corpo do animal, projetando-se para fora do corpo somente na época da reprodução. Em outros animais, como o homem, por exemplo, essa bolsa é sempre projetada para fora.

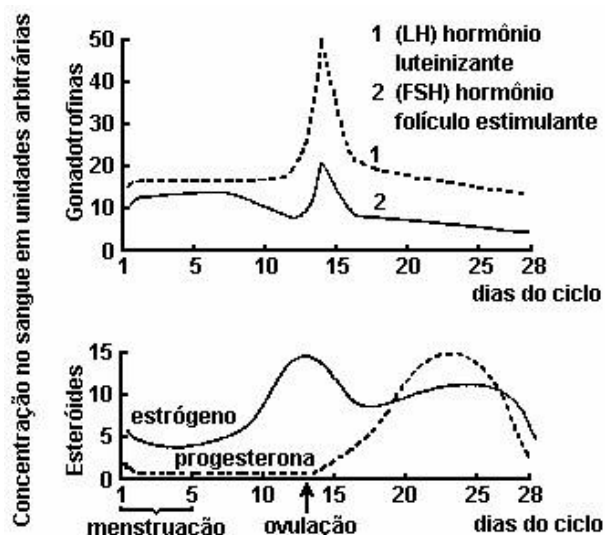
Qual é a vantagem adaptativa de cada uma das situações apresentadas em relação à reprodução? (04 pontos)

Como os espermatozoides são produzidos a uma temperatura entre 1 e 3°C abaixo da corporal, garantida pela termorregulação promovida pela bolsa escrotal, os primeiros animais economizam energia ao produzirem espermatozoides apenas na época reprodutiva. Já nos humanos e outros animais cuja reprodução não é estacional, a bolsa escrotal sempre projetada para fora garante a perpetuação da espécie em qualquer época.

- b) Homens com câncer de próstata que se submetem a cirurgia para retirada desse órgão geralmente apresentam disfunção erétil e infertilidade. Mesmo que façam uso de próteses penianas para contornar o primeiro problema, persiste a situação de infertilidade. Justifique o trecho grifado mediante as funções reprodutivas desempenhadas pela próstata. (04 pontos)

O líquido alcalino da próstata protege os espermatozoides contra a acidez da urina e da vagina e também ativa os espermatozoides.

- 07) A figura abaixo mostra as variações hormonais da mulher que determinam as alterações nos folículos ovarianos e na parede do útero, no decorrer de um ciclo menstrual de 28 dias.



- a) Considerando um ciclo regular de 26 dias, explique qual seria o período fértil dessa mulher, admitindo que sua última menstruação ocorreu no dia 31 de agosto de 2006. (04 pontos)

Se a última menstruação ocorreu em 31 de agosto, a próxima ocorrerá, provavelmente, no dia 25 de setembro. Ocorrendo a ovulação 14 dias ANTES da menstruação, esta se dará no dia 11/09 (considerando a fórmula $n - 14$, teremos: $25 - 14 = 11$). Como seu período fértil aproximado localiza-se entre 4 dias antes e 4 dias após a ovulação, então o início dos dias férteis será no dia 07/09 e o término, no dia 15/09.

- b) Onde são produzidos, respectivamente, os hormônios gonadotróficos e esteróides envolvidos no processo? (02 pontos)

Adenohipófise e ovários.

NOME:

MATRÍCULA:

ENSINO: MÉDIO

SÉRIE: 3ª

TURMA:

BIOLOGIA

08) A estatura média de uma determinada variedade de gado bovino é condicionada por uma série de poligenes. Sabe-se que a altura mínima prevista para essa variedade é 120 cm e a altura máxima é 180 cm. Um pecuarista apresenta um plantel completamente homogêneo com touros e vacas que apresentam alturas médias resultantes de cruzamentos entre animais que, respectivamente, apresentam os dois fenótipos extremos. Como resultado desses cruzamentos obtém-se 4.000 descendentes dos quais apenas 01 apresentava 177,8 cm e 01 apresentava 117 cm.

Com base nessas informações, responda.

a) Qual o total de pares de poligenes envolvidos nessa herança? (02 pontos)

Deve-se procurar um binômio cuja soma dos termos (espaço amostral) corresponda a 4.000 ou a um valor próximo, ou procurar uma potência de base 2 que corresponda a um valor igual ou próximo a 4.000 $(P+Q)^n \sim 4000$ ou $2^n \sim 4.000$. Como $(P+Q)^{12} = 4.096$ ou $2^{12} = 4.096$. Lembre-se que em um binômio:

$P = n^0$. de genes efetivos

$Q = n^0$. de genes não efetivos

N = total de poligenes

Assim, o total de poligenes envolvidos será: 12 poligenes, logo serão **06 pares de poligenes**

b) Qual a variação de altura promovida por cada poligene efetivo? (02 pontos)

Altura máxima: 180 cm

Altura mínima: 120 cm

Variação : 60 cm ----- 12 genes efetivos

X cm ----- 01 gene efetivo **X = 05 cm**

c) Entre os descendentes obtidos dos cruzamentos do plantel original, qual o número esperado de animais que devem ter 150 cm de altura? (06 pontos)

Desenvolvendo-se o binômio $(P+Q)^{12}$, teremos:

$$(P+Q)^{12} = 1P^{12}Q^0(180\text{ cm}) + 12P^{11}Q^1(175\text{ cm}) + 66P^{10}Q^2(170\text{ cm}) + 220P^9Q^3(165\text{ cm}) + 495P^8Q^4(160\text{ cm}) + 792P^7Q^5(155\text{ cm}) + \mathbf{924P^6Q^6(150\text{ cm})} + 792P^5Q^7(145\text{ cm}) + 495P^4Q^8(140\text{ cm}) + 220P^3Q^9(135\text{ cm}) + 66P^2Q^{10}(130\text{ cm}) + 12P^1Q^{11}(125\text{ cm}) + 1P^0Q^{12}(120\text{ cm})$$

O número esperado é de, **aproximadamente, 924** plantas com 150 cm

924/4.096 ou um valor próximo a 924/4.000

Podemos aceitar caso o raciocínio dos alunos seja:

924/4.096 = 0,2255. Admitindo a mesma proporção obtida entre o resultado esperado e o resultado obtido, teremos que: 0,2255 de 4.000 = **902**