

ELITE
PRÉ-VESTIBULAR
c a m p i n a s

ELITE RESOLVE
O



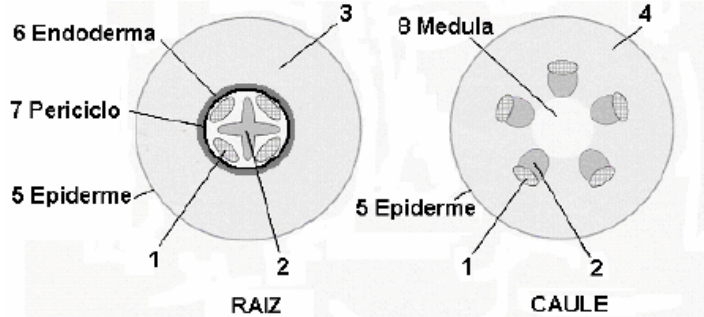
FUVEST 2005
2ª FASE - BIOLOGIA

**“Se os seus sonhos estiverem nas nuvens, não se preocupe,
pois eles estão no lugar certo. Agora construa os alicerces.”**

William Shakespeare

BIOLOGIA

1. Os esquemas representam cortes transversais de regiões jovens de uma raiz e de um caule de uma planta angiosperma. Alguns tecidos estão identificados por um número e pelo nome, enquanto outros estão indicados apenas por números.



Com base nesses esquemas, indique o número correspondente ao tecido

- responsável pela condução da seiva bruta.
- responsável pela condução da seiva elaborada.
- constituído principalmente por células mortas, das quais restaram apenas as paredes celulares.
- responsável pela formação dos pêlos absorventes da raiz.

SOLUÇÃO:

- 2 → Xilema
- 1 → Floema
- 2 → Xilema
- 5 → Epiderme

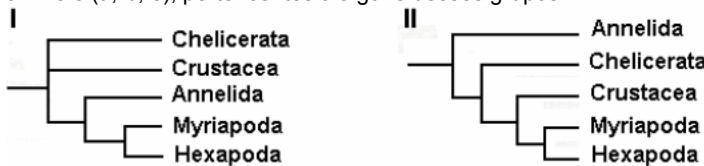
2. Considere o coração dos vertebrados.

- Que característica do coração dos mamíferos impede a mistura do sangue venoso e arterial?
- Que outros vertebrados possuem coração com essa estrutura?
- Por quais câmaras cardíacas o sangue desses animais passa desde que sai dos pulmões até seu retorno a esses mesmos órgãos?

SOLUÇÃO:

- No coração dos mamíferos existe a completa separação dos átrios e ventrículos, em quatro câmaras distintas, impedindo, assim, a mistura do sangue venoso com o sangue arterial.
- Todas as aves e os répteis crocodylianos.
- Átrio esquerdo → ventrículo esquerdo → átrio direito → ventrículo direito.

3. A seguir são mostradas duas propostas de árvores filogenéticas (I e II) para diversos grupos de animais invertebrados e fotos de animais (a, b, c), pertencentes a alguns desses grupos.



- Indique em qual das árvores os animais das fotos a e b são mais proximamente aparentados sob o ponto de vista evolutivo. Justifique sua resposta.
- Cite um outro animal incluído no grupo taxonômico, mostrado nas árvores, ao qual pertence o animal da foto c.
- Quanto ao modo de respiração, qual dos três animais (a, b, c) apresenta **menor** adaptação à vida em terra firme? Por quê?

SOLUÇÃO:

- Nas árvores filogenéticas, a intersecção entre as chaves representa um ancestral comum. Observamos que na árvore filogenética I existe apenas um ponto de intersecção separando Annelida (animal b) e Myriapoda (animal a), indicando grande parentesco entre ambos. A árvore filogenética II, esses grupos de

animais estão bem mais distantes entre si, sendo, portanto, menos aparentados.

- O subfilo *Chelicerata* (quelicerados) é dividido em duas classes: *Merostomata* e *Arachnida*, esta última representada por aranhas, escorpiões, ácaros, e pelo carrapato (foto c).
- A reação de combate específica é a produção de anticorpos para cada antígeno. As células diretamente responsáveis por esse tipo de resposta são os linfócitos T, linfócitos B e plasmócitos – linfócitos B diferenciados produtores de anticorpos.

4. As bactérias podem vencer a barreira da pele, por exemplo num fermento, e entrar em nosso corpo. O sistema imunitário age para combatê-las.

- Nesse combate, uma reação inicial inespecífica é efetuada por células do sangue. Indique o processo que leva à destruição do patógeno bem como as células que o realizam.
- Indique a reação de combate que é específica para cada agente infeccioso e as células diretamente responsáveis por esse tipo de resposta.

SOLUÇÃO:

- O processo inespecífico que leva a destruição desses patógenos é a fagocitose, realizada principalmente por macrófagos e neutrófilos.
- A reação de combate específica é a produção de anticorpos para cada antígeno. As células diretamente responsáveis por esse tipo de resposta são os linfócitos T, linfócitos B e plasmócitos – linfócitos B diferenciados produtores de anticorpos.

5. Uma célula somática, em início de intérfase, com quantidade de DNA nuclear igual a X, foi colocada em cultura para multiplicar-se. Considere que todas as células resultantes se duplicaram sincronicamente e que não houve morte celular.

- Indique a quantidade total de DNA nuclear ao final da 1ª, da 2ª e da 3ª divisões mitóticas.
- Indique a quantidade de DNA por célula na fase inicial de cada mitose.

SOLUÇÃO:

- A mitose é um processo de divisão celular equacional, ou seja, as células-filha possuem a mesma quantidade de DNA da célula-mãe ao final do processo, portanto, a quantidade total de DNA nuclear ao final da 1ª, da 2ª e da 3ª divisões mitóticas será X.
- No período S da fase de intérfase ocorre a duplicação do DNA nuclear, sendo assim, na fase inicial da mitose (prófase) encontraremos a quantidade de 2X de DNA.

6. Foram realizados cruzamentos entre uma linhagem pura de plantas de ervilha com flores púrpuras e grãos de pólen longos e outra linhagem pura, com flores vermelhas e grãos de pólen redondos. Todas as plantas produzidas tinham flores púrpuras e grãos de pólen longos. Cruzando-se essas plantas heterozigóticas com plantas da linhagem pura de flores vermelhas e grãos de pólen redondos, foram obtidas 160 plantas:

- 62 com flores púrpuras e grãos de pólen longos,
- 66 com flores vermelhas e grãos de pólen redondos,
- 17 com flores púrpuras e grãos de pólen redondos,
- 15 com flores vermelhas e grãos de pólen longos.

Essas frequências fenotípicas obtidas não estão de acordo com o esperado, considerando-se a Segunda Lei de Mendel (Lei da Segregação Independente).

- De acordo com a Segunda Lei de Mendel, quais são as frequências esperadas para os fenótipos?
- Explique a razão das diferenças entre as frequências esperadas e as observadas.

SOLUÇÃO:

- A característica de flores púrpuras é representada pelo alelo dominante V; e a de flores vermelhas, pelo v. A característica de grãos de pólen longos é representada pelo alelo dominante R; e a de grãos de pólen redondos, pelo r. Sendo assim, o genótipo dos parentais é:

VVRR e vvrr.

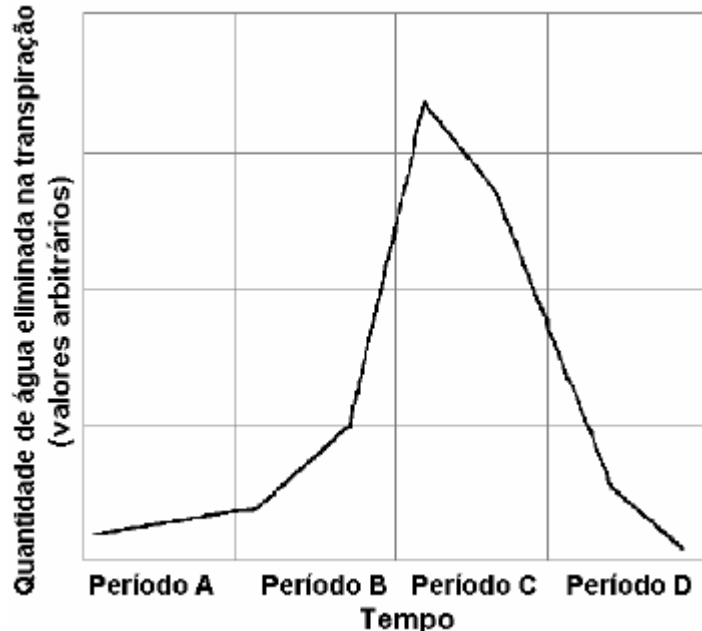
A F1 resultante do cruzamento entre eles é: VvRr.

Cruzando a F1 resultante com plantas da linhagem pura de flores vermelhas e grãos de pólen redondos (vvrr), teremos de acordo com a 2ª Lei de Mendel as seguintes frequências fenotípicas:

Gam.	Vr	Fenótipo
VR	VVRr	25% flores púrpuras e grãos de pólen longos
Vr	VVrr	25% flores púrpuras e grãos de pólen redondos
vR	VvRr	25% flores vermelhas e grãos de pólen longos
Vr	Vvrr	25% flores vermelhas e grãos de pólen redondos

b) A provável razão dessa diferença se deve ao fato dos genes em questão (para cor da flor e formato do grão de pólen) possivelmente estarem localizados no mesmo cromossomo (linkage, ligação fatorial ou ligação gênica), alterando a frequência determinada pela 2ª Lei de Mendel.

7. O gráfico abaixo indica a transpiração de uma árvore, num ambiente em que a temperatura permaneceu em torno dos 20 °C, num ciclo de 24 horas.



- Em que período (A, B, C ou D) a absorção de água, pela planta, é a menor?
- Em que período ocorre a abertura máxima dos estômatos?
- Como a concentração de gás carbônico afeta a abertura dos estômatos?
- Como a luminosidade afeta a abertura dos estômatos?

SOLUÇÃO:

- O período A, em que a transpiração é menor.
- A abertura máxima dos estômatos é dada pelo máximo período de transpiração, ou seja, período C.
- Os estômatos se abrem quando a planta é submetida a baixas concentrações de gás carbônico e se fecham quando a concentração desse gás se torna elevada.
- Em presença de luz ou em baixa concentração de gás carbônico, íons potássio são bombeados para o interior das células estomáticas. O aumento da concentração desse íon faz as células estomáticas absorverem água de suas vizinhas por osmose, o que causa aumento de volume e abertura do estômato. Em situação inversa, o estômato se fecha.

8. Num campo, vivem gafanhotos que se alimentam de plantas e servem de alimento para passarinhos. Estes são predados por gaviões. Essas quatro populações se mantiveram em números estáveis nas últimas gerações.

- Qual é o nível trófico de cada uma dessas populações?
- Explique de que modo a população de plantas poderá ser afetada se muitos gaviões imigrarem para esse campo.
- Qual é a trajetória dos átomos de carbono que constituem as proteínas dos gaviões desde sua origem inorgânica?
- Qual é o papel das bactérias na introdução do nitrogênio nessa cadeia alimentar?

SOLUÇÃO:

- a) plantas: produtores
gafanhotos: consumidores primários
passarinhos: consumidores secundários
gaviões: consumidores terciários

b) Com o aumento da população de gaviões, ocorrerá a diminuição da população de passarinhos e conseqüentemente, haverá um aumento da população de gafanhotos que assim promoverá uma redução da quantidade de plantas.

c) CO₂ atmosférico (origem inorgânica) → plantas → gafanhotos → passarinhos → gaviões.

d) São certas espécies de bactérias as responsáveis pela fixação do nitrogênio no solo, que sob o formato de nitrato, é absorvido pelas plantas.

9. Abaixo está representada a seqüência dos 13 primeiros pares de nucleotídios da região codificadora de um gene.

--- A T G A G T T G G C C T G ---
--- T A C T C A A C C G G A C ---

A primeira trinca de pares de bases nitrogenadas à esquerda, destacada em negrito, corresponde ao aminoácido metionina.

A tabela a seguir mostra alguns códons do RNA mensageiro e os aminoácidos codificados por cada um deles.

Códon do RNAm	Aminoácido
ACC	treonina
AGU	serina
AUG	metionina
CCU	prolina
CUG	leucina
GAC	ácido aspártico
GGC	glicina
UCA	serina
UGG	triptofano

a) Escreva a seqüência de bases nitrogenadas do RNA mensageiro, transcrito a partir desse segmento de DNA.

b) Utilizando a tabela de código genético fornecida, indique a seqüência dos três aminoácidos seguintes à metionina, no polipeptídio codificado por esse gene.

c) Qual seria a seqüência dos três primeiros aminoácidos de um polipeptídio codificado por um alelo mutante desse gene, originado pela perda do sexto par de nucleotídios (ou seja, a deleção do par de bases T=A)?

SOLUÇÃO:

- AUG AGU UGG CCU G ---
- Serina, triptofano e prolina.
- Com a deleção do sexto par de nucleotídios (T=A), teremos o seguinte RNAm:

--- AUG AGU GGC CUG ---

Assim, os três primeiros aminoácidos codificados serão: metionina, serina, glicina e o último códon dará origem à leucina.

10. Devido ao aparecimento de uma barreira geográfica, duas populações de uma mesma espécie ficaram isoladas por milhares de anos, tornando-se morfologicamente distintas.

a) Explique sucintamente como as duas populações podem ter-se tornado morfologicamente distintas no decorrer do tempo.

b) No caso de as duas populações voltarem a entrar em contato, pelo desaparecimento da barreira geográfica, o que indicaria que houve especiação?

SOLUÇÃO:

a) A distinção morfológica entre essas duas populações se deve as diferentes pressões ambientais a que cada qual estará sujeita, ocasionando diferentes mutações em cada população. Por meio da seleção natural essas mudanças morfológicas são fixadas ao longo do tempo sob o isolamento.

b) Se estas espécies não mais produzirem descendentes férteis seria um indicativo de que houve especiação.