

## Questão 1

Uma equipe de futebol iria disputar uma partida em uma cidade atingida por epidemia de dengue. A diretoria do clube, após uma breve visita às dependências do hotel da cidade, tomou algumas providências para preservar a saúde dos membros da delegação, que iria se instalar dois dias antes do jogo naquela cidade.

As instruções previamente transmitidas à gerência do hotel foram:

1. instalação de telas em todas as janelas.
2. desinfecção de todos os vasos sanitários.
3. instalação de ventiladores nos quartos, para dispersar os agentes patogênicos da dengue.
4. remoção dos vasos de bromélias da área verde e dos corredores do hotel.
5. colocação de flúor nos reservatórios de água.

- a) Quais foram as instruções corretas para a prevenção da dengue? Justifique.
- b) Que outras doenças, além da dengue, poderiam ser evitadas com as medidas indicadas na resposta a)?

### Resposta

a) Para a prevenção da dengue foram corretas as instruções:

1. instalação de telas em janelas (impedir a entrada dos mosquitos);
4. remoção de vasos de bromélias das áreas verdes e dos corredores do hotel (os reservatórios de água das bromélias são excelentes criadouros de larvas dos mosquitos transmissores da dengue).

Obs.: a instalação de ventiladores (3) dispersará os vetores (mosquitos). Porém, se estes estiverem contaminados, haverá conseqüentemente a dispersão dos agentes patogênicos.

b) Além da dengue, outras doenças poderiam ser evitadas com as medidas citadas. Por exemplo, a malária, a leishmaniose, a filariose e outras, todas elas veiculadas por mosquitos.

## Questão 2

“Cerca de 100 milhões de anos atrás o número de espécies de plantas floríferas na Terra aumentou explosivamente e os botânicos se referem a este evento como a grande radiação... A fagulha que provocou esta explosão foi a pétala. As pétalas multicoloridas criaram muito mais diversidade no mundo vegetal. Em sua nova inventiva estas plantas, antes despercebidas, se ressaltaram na paisagem... A reprodução literalmente decolou. Os dinossauros que se alimentavam de *árvores floríferas com pequenos frutos, samambaias, coníferas* e alguns tipos de *musgos*, foram os maiores espalha-brasas que o mundo já viu. Involuntariamente abriram novos terrenos para a dispersão das espécies vegetais e semearam a terra com sementes expelidas por seu trato digestivo”.

(Adaptado de *National Geographic*, julho/2002).

- a) Relacione a grande variedade de tipos de flores com a promoção da diversidade genética das populações vegetais.
- b) A que grupos pertencem os vegetais destacados no texto? Dentre eles, qual ou quais produzem sementes?

### Resposta

a) A grande variedade de tipos, formas e cores atraiu uma grande variedade de animais para a polinização.

A produção de frutos (a partir do ovário das flores), propiciou alimento a muitas formas animais e contribuiu para a dispersão das sementes. Isto favoreceu a conquista de novos habitats.

A ocupação de novos habitats favoreceu a diversidade genética das populações vegetais, através de fecundações cruzadas, aumentando a troca de material genético e com isso uma maior quantidade de novas combinações genéticas.

- b) Os grupos vegetais destacados no texto são:
- Angiospermas (*árvores floríferas com sementes e pequenos frutos*).
  - Pteridófitas (*samambaias, sem sementes ou frutos*).
  - Gimnospermas (*coníferas com sementes e sem frutos*).
  - Briófitas (*musgos, sem sementes ou frutos*).

**Questão 3**

O cipó-chumbo é um vegetal que não possui raízes, nem folhas, nem clorofila. Apresenta estruturas especiais que penetram na planta hospedeira para retirar as substâncias que necessita para viver. Por sua forma de vida, o cipó-chumbo é considerado um holoparasita. Uma outra planta, a erva-de-passarinho, é considerada um hemiparasita e, embora retire das plantas hospedeiras água e sais minerais, possui folhas e clorofila.

Considerando estas informações, responda.

- Pelo fato de o cipó-chumbo ser holoparasita, que tipo de nutriente ele retira da planta hospedeira para a sua sobrevivência? Justifique sua resposta.
- Quais estruturas das plantas hospedeiras são “invasoras” pelo cipó-chumbo e pela erva-de-passarinho, respectivamente? Justifique sua resposta.

**Resposta**

a) Por ser holoparasita, o cipó-chumbo retira da planta hospedeira seiva elaborada (matéria orgânica). Isto se deve ao fato de não possuir estruturas próprias nem clorofila para realizar a fotossíntese.

b) O cipó-chumbo, sendo holoparasita, invade os vasos liberianos para retirar a seiva elaborada. Já a erva-de-passarinho, sendo hemiparasita, invade os vasos lenhosos para retirar água e sais minerais.

**Questão 4**

Os peroxissomos são pequenas vesículas citoplasmáticas, presentes principalmente em células hepáticas, que participam da eliminação de substâncias tóxicas do meio celular. Em algumas reações químicas, que ocorrem nos peroxissomos a fim de eliminar substâncias tóxicas, há formação de água oxigenada ( $H_2O_2$ ). Esta substância é importante para uma outra função desempenhada por estas vesículas e que pode, por analogia, ser comparada com o que ocorre quando se aplica água oxigenada em ferimentos e lesões cutâ-

neas. Na maioria dos tecidos, encontra-se uma enzima denominada catalase, que facilita a decomposição da água oxigenada conforme a seguinte reação:



- Considerando-se estas informações, justifique a finalidade da aplicação de água oxigenada em ferimentos e lesões cutâneas.
- Qual organela citoplasmática encontrada em todas as células animais, principalmente em macrófagos, apresenta uma grande variedade de enzimas em seu interior? Cite o nome do processo que ocorre no interior dessas organelas após o englobamento de partículas estranhas.

**Resposta**

a) A aplicação de água oxigenada em ferimentos e lesões cutâneas produz um meio com abundante quantidade de oxigênio (veja a reação química representada no texto). Assim, esse meio aeróbico é impróprio para o desenvolvimento de formas bacterianas anaeróbicas, como por exemplo o bacilo tetânico, que pode estar presente em ferimentos e lesões cutâneas.

b) As organelas citadas são os lisossomos. Após o englobamento de partículas estranhas, ocorre a digestão delas (digestão intracelular).

**Questão 5**

De um modo geral, o período normal de gestação de um mamífero está diretamente relacionado ao tamanho do corpo. O período de gestação do elefante, por exemplo, é de 22 meses, o do rato doméstico apenas 19 dias. O gambá, entretanto, que tem tamanho corporal maior que o do rato doméstico, tem um período de gestação de apenas 13 dias e seus filhotes nascem muito pequenos, se comparados com os filhotes do rato. Considerando estas informações, responda.

- Por que o gambá, de maior porte que o rato, tem período de gestação menor? Justifique.
- Qual é o anexo embrionário presente no rato e no elefante, mas ausente, ou muito pouco desenvolvido, nos gambás? Cite uma função atribuída a este anexo embrionário.

**Resposta**

- a) O período de gestação do gambá é menor porque a placenta é decídua, isto é, se desprende precocemente e o desenvolvimento se completará fora do organismo materno, no marsúpio, assim, os filhotes completam o desenvolvimento agarrados às mamas da mãe.
- b) O anexo embrionário citado é a placenta. Uma das funções desse anexo é permitir a alimentação do filhote através da irrigação sanguínea materna. Além disso, permite a retirada de resíduos do metabolismo do feto; permite as trocas gasosas entre mãe e filho; etc.

**Questão 6**

A tabela mostra um exemplo de transferência de energia em um ecossistema, do qual se considerou uma cadeia alimentar de predadores.

Níveis tróficos	Quantidade de energia (kcal/m <sup>2</sup> /ano)		
	Total assimilado pelos organismos	Quantidade disponível para os níveis tróficos seguintes	Diferença
Produtores	21 000	9 000	12 000
Consumidores primários	11 000	4 800	6 200
Consumidores secundários	3 500	1 500	2 000
Consumidores terciários	500	100	400

Baseando-se nos dados da tabela, responda.

- a) A que corresponde a quantidade de energia discriminada na coluna *Diferença*?
- b) Dificilmente esta cadeia alimentar, cujo fluxo de energia está representado na tabela, apresentará consumidores quaternários. Por quê?

**Resposta**

- a) A quantidade de energia discriminada na coluna diferença corresponde à energia liberada no processo da respiração.
- b) Porque a energia disponível para o nível trófico seguinte é de pequena monta.

**Questão 7**

Durante um exame médico para se localizar um coágulo sanguíneo, um indivíduo recebeu, via parenteral, um cateter que percorreu va-

sos, seguindo o fluxo da corrente sanguínea, passou pelo coração e atingiu um dos pulmões.

- a) Cite a trajetória seqüencial percorrida pelo cateter, desde sua passagem pelas cavidades coronárias até atingir o pulmão.
- b) Que denominação recebe a contração do músculo cardíaco que, ao bombear o sangue, possibilitou a passagem do cateter ao pulmão? Qual foi o tipo de sangue presente nessa trajetória?

**Resposta**

- a) Seqüência percorrida pelo cateter: átrio direito, ventrículo direito, artéria pulmonar e pulmão.
- b) A contração do músculo cardíaco denomina-se *sístole*. Nessa trajetória temos sangue venoso.

**Questão 8**

José é uma pessoa muito interessada na criação de gatos. Um de seus gatos apresenta hipoplasia testicular (testículos atrofiados) e é totalmente estéril. José procurou um veterinário que, ao ver as cores preta e amarela do animal, imediatamente fez o seguinte diagnóstico: trata-se de um caso de aneuploidia de cromossomos sexuais. As cores nos gatos domésticos são determinadas por um gene A (cor amarela) e outro gene P (cor preta), ambos ligados ao sexo, e o malhado apresenta os dois genes (A e P).

- a) O que é e qual o tipo de aneuploidia que o gato de José apresenta?
- b) Qual a explicação dada pelo veterinário relacionando a anomalia com as cores do animal?

**Resposta**

- a) Aneuploidias são mutações cromossômicas numéricas onde ocorre ganho ou perda de um ou mais cromossomos. Ocorrem por processos de não-disjunção cromossômica na meiose.
- No caso do gato em questão, temos uma trissomia de cromossomo sexual:  $XXY$ .
- b) O gato malhado apresenta ambos os genes (A e P), ligados ao sexo. Assim, o cariótipo será  $X^A X^P Y$ .

**Questão 9**

As populações A, B, C e D vivem em quatro regiões geográficas diferentes. Quando os indivíduos dessas populações foram colocados juntos, cruzaram-se e os resultados obtidos foram os seguintes:

Cruzamentos	Descendentes
A x B	férteis
A x D	férteis
B x C	estéreis
B x D	férteis
C x D	estéreis

- a) O que se pode concluir do fato de os cruzamentos A x B, A x D e B x D terem produzido descendentes férteis? Que fator inicial poderia ter dado origem às populações A, B, C e D?
- b) Que nome se dá às espécies diferentes que vivem numa mesma região geográfica? Indique um exemplo de animais vertebrados que, quando cruzados entre si, produzem descendentes estéreis.

**Resposta**

a) Podemos concluir que entre essas populações o fluxo gênico é perfeitamente viável, o que caracteriza que as populações A, B e D pertencem à mesma espécie.

Um fato que poderia ter dado origem às populações A, B, C e D poderia ser uma barreira geográfica.

b) Espécies diferentes que vivem numa mesma região denominam-se simpátricas.

Um exemplo de vertebrados que quando cruzados produzem descendentes estéreis: égua e jumento, produzindo a mula, que é estéril.

**Questão 10**

Em um segmento da cadeia ativa de DNA, que servirá de molde para a fita de RNA mensageiro, há 30 timinas e 20 guaninas. No segmento correspondente da fita complementar do DNA há 12 timinas e 10 guaninas. Levando-se em consideração essas informações, responda.

- a) Quantas uracilas e quantas guaninas comporão a fita do RNA mensageiro transcrito do DNA ativado?
- b) Quantos aminoácidos deverão compor a cadeia de polipeptídeos que será formada? Justifique sua resposta.

**Resposta**

a) Na fita de RNA-mensageiro transcrito do DNA ativado, haverá 12 uracilas e 10 guaninas.

b) A fita de RNA-mensageiro transcrita terá um total de 30 adeninas, 12 uracilas, 20 citosinas e 10 guaninas. Temos então um total de 72 nucleotídeos. Como cada aminoácido é codificado por 3 nucleotídeos, teremos uma cadeia polipeptídica com 24 aminoácidos.

Cada grupo de 3 nucleotídeos do RNAm é denominado códon. Em outras palavras, cada códon corresponde a um aminoácido.