

Solução Comentada da Prova de Biologia

01. “Os espermatozoides possuem um núcleo onde se abrigam os cromossomos, uma membrana protetora, um longo flagelo ou cauda para movimentar-se, uma cabeça que serve para penetrar no óvulo (...). Os óvulos são células bem maiores, mas seus núcleos, com os cromossomos no seu interior, têm aproximadamente o mesmo tamanho que o dos espermatozoides. A herança genética transmitida de pais a filhos encontra-se nos cromossomos nucleares e o composto químico que permite a transmissão é o DNA”.

(Cavalli-Sforza, L.; Cavalli-Sforza, F. *Quem somos? História da Diversidade Humana*. Editora da UNESP, 2002.)

Pergunta-se:

- A) Quantos cromossomos existem em um espermatozoide humano? E quantas moléculas de DNA?
Cromossomos: _____. Moléculas de DNA: _____.
- B) Após a fecundação, quantos cromossomos estão presentes na célula-ovo? _____
- C) E em uma célula ativa da epiderme humana, na fase G1 da interfase, quantos cromossomos existem? E quantas moléculas de DNA?
Cromossomos: _____. Moléculas de DNA: _____.
- D) Há um tipo de DNA que está presente fora do núcleo das células dos animais. Como ele é denominado? Qual o agente transmissor deste DNA para novas gerações?
Denominação: _____. Transmissão: _____.

Cada cromossomo é formado por uma molécula de DNA. Na espécie humana temos 46 cromossomos nas células somáticas. Portanto, uma célula da pele em atividade tem 46 cromossomos e 46 moléculas de DNA. As células somáticas são diplóides ($2n$), enquanto as células germinativas maduras são haplóides (n). Desta forma, os gametas da espécie humana apresentam 23 cromossomos e o espermatozoide humano apresenta 23 moléculas de DNA. Na fecundação, o número de cromossomos voltará a ser diplóide ($2n$), com 46 cromossomos, sendo 23 herdadas da mãe e 23 do pai. O DNA encontrado fora do núcleo celular dos eucariontes é aquele presente nas mitocôndrias e denominado DNA mitocondrial. As mitocôndrias do zigoto são herdadas do óvulo. Assim, o DNA mitocondrial é transmitido pela mãe.

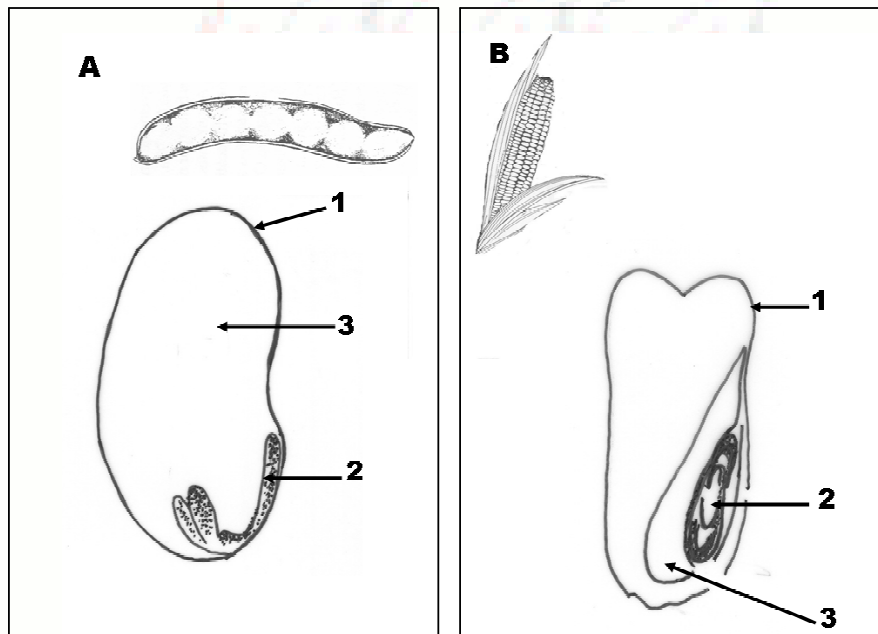
02. Um agricultor percebeu que sua plantação estava sendo atacada por insetos. Na tentativa de resolver o problema, ele aplicou certo tipo de inseticida e verificou que, imediatamente, o número de insetos reduziu-se bastante. Para tentar eliminar de vez o restante dos insetos, ele aplicou mais algumas vezes o mesmo inseticida, mas percebeu que o número de insetos não diminuía e depois de certo tempo começou a aumentar. Explique o que aconteceu com esta população de insetos, tendo como referência a lei da transmissão das características adquiridas (Lamarckismo) e a teoria de seleção natural (Neodarwinismo).

A) Idéias Lamarckistas:

B) Idéias Neodarwinistas:

Segundo as concepções lamarckianas, que se relacionam com a lei do uso e do desuso e a lei da transmissão das características adquiridas, o uso do inseticida teria provocado o desenvolvimento da resistência, nos insetos, a este tipo de inseticida. A resistência ao inseticida seria uma característica adquirida que foi transmitida aos seus descendentes e, por isso, a população de insetos não desapareceu. Segundo as idéias neodarwinistas, devido à variabilidade genética, alguns insetos dessa população já apresentavam a característica de serem resistentes a este tipo de inseticida e por isso foram selecionados quando o inseticida foi aplicado. Os insetos selecionados, resistentes ao inseticida, continuaram a se reproduzir e, com isso, o seu número aumentou.

03. O feijão e o milho são cultivados por civilizações humanas desde uma época muito remota e fazem parte da dieta alimentar de milhões de brasileiros. A figura **A** representa uma vagem e uma semente de feijão em corte transversal. A figura **B** representa uma espiga de milho e um grão de milho, também em corte transversal.



Considerando os esquemas da morfologia destes dois vegetais:

- A) Diferencie a estrutura **1** do grão de milho da estrutura **1** do feijão.

- B) A estrutura **3** do grão de milho e a do feijão possuem a mesma função biológica? Justifique.

- C) Quanto à ploidia, como as células da estrutura **2** do grão de milho e da estrutura **2** do feijão são caracterizadas?

A figura **A** mostra o fruto vagem e, em detalhe, a semente do feijão. A figura **B** mostra uma inflorescência madura do milho, contendo vários grãos, que são os frutos do tipo cariopse. A estrutura **1** do feijão é a testa da semente, tendo origem nos tegumentos do óvulo. A estrutura do milho é formada pelo pericarpo, originado das paredes do ovário, aderido à testa da semente. A estrutura **3** de ambos possui a mesma função biológica, que é a de nutrir o embrião durante a germinação, pois representa o cotilédono. Quanto à ploidia, as estruturas **2**, que são os embriões, são diplóides.

04. O gás nitrogênio predomina na composição da atmosfera. Porém, em sua forma livre, N_2 não é utilizado pelos organismos vivos. Sendo assim, responda:

A) Como o nitrogênio ingressa nas cadeias tróficas?

B) Qual a importância da incorporação do nitrogênio para os seres vivos?

O Nitrogênio ingressa nas cadeias tróficas através da ação de microorganismos (nitrobactérias ou micorrizas) associados às raízes de plantas. Estes transformam o N_2 em compostos nitrogenados que são absorvidos diretamente pela raiz. Os compostos nitrogenados compõem a estrutura de aminoácidos, os quais formam as proteínas, que são responsáveis por processos metabólicos vitais aos organismos. Eventualmente, esta fixação pode ocorrer através de processos físicos.

05. Muitas cidades sofrem com a ocorrência de enchentes durante os períodos chuvosos. A disseminação de doenças pelo contato direto com águas contaminadas, devido ao transbordamento dos esgotos em épocas de cheias, pode comprometer a saúde das populações humanas. Cite uma doença transmitida pelo contato direto com águas contaminadas e o respectivo procedimento que os setores responsáveis pela saúde pública deveriam implementar para evitar a ocorrência de uma epidemia.

Doença: _____

Procedimento: _____

A febre tifóide, a cólera e a hepatite A podem ser evitadas por meio de vacinação. A *Leptospirose* é uma doença infecciosa febril, aguda, potencialmente grave, causada por uma bactéria, a *Leptospira interrogans*, transmitida pelo rato de esgoto (*Rattus norvegicus*). Deve-se evitar o contato com água e lama contaminadas, pois não há vacina disponível aos seres humanos. E também seguir os cuidados de preparação higiênica de alimentos, incluindo o tratamento com água clorada. Deve-se descartar alimentos que entraram em contato direto com água de enchentes e não possam ser fervidos e empregar hipoclorito de sódio a 2%-2,5% (água sanitária), segundo as recomendações do fabricante, para limpeza de locais contaminados. A toxoplasmose também é uma zoonose, transmitida por felinos. Assim como para a Leptospirose, não existe vacina disponível para os seres humanos. A profilaxia desta doença é semelhante à da leptospirose. Outras doenças podem ser transmitidas por infestação por nematóides (vermes): esquistossomose, oxiurose, dracunculose e ascaridíase, assim como diversas gastroenterites provocadas por bactérias e protozoários, cuja profilaxia também é semelhante à da leptospirose.

06. Os animais do táxon Arthropoda alcançaram um grande sucesso evolutivo, conquistando diferentes tipos de habitats.

A) Exemplifique, com nome popular, um representante desse táxon.

B) Cite uma característica anatômica observada no animal que você exemplificou, que tenha contribuído para o sucesso evolutivo do táxon como um todo.

C) Cite uma influência positiva desse animal no ambiente.

D) Cite um caso de influência negativa dos arthropodes na saúde humana.

Qualquer animal pertencente a um dos grupos: chelicerata, crustacea, insecta (Hexapoda), diplopoda ou chilopoda, pode ser exemplificado no item A. A principal característica anatômica dos animais do táxon arthropoda refere-se ao exoesqueleto, que sendo quitinoso ou calcificado evitou a perda de água do corpo e, portanto, forneceu condições para a conquista de vários ambientes e, conseqüentemente, o maior sucesso evolutivo. A posse de asas também facilitou, ao grupo dos insetos, a ocupação de muitos habitats. Esses animais influenciam positivamente, agindo como agentes polinizadores, no caso dos insetos. Podem atuar como recicladores de nutrientes em ambientes de manguezais, como os crustáceos. Atuam também nas cadeias alimentares, como consumidores de várias ordens, promovendo, portanto, o equilíbrio biológico e servindo de alimento ao homem. Alguns arthropodes influenciam negativamente, podendo agir como vetores, transmissores de doenças.

07. Ao assistir aos jogos do Brasil na Copa do Mundo, um indivíduo “fanático” expressa muitas reações emocionais que podem comprometer sua saúde. Essas reações são explicadas do ponto de vista histológico e fisiológico. Complete a tabela abaixo que apresenta as reações emocionais desse indivíduo.

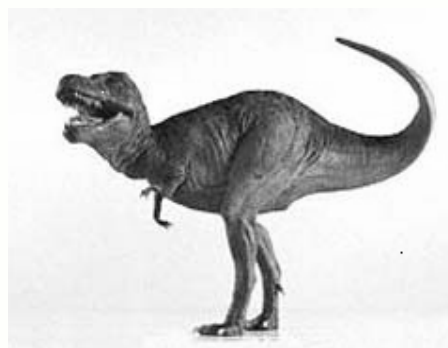
Reação	Sistema do corpo responsável pela reação	Substância química liberada na reação	Célula do corpo responsável pela liberação da substância
Aumento do ritmo dos batimentos cardíacos, antes do gol			
Diminuição da pressão arterial, depois do gol			

O aumento dos batimentos cardíacos é coordenado pelo sistema nervoso simpático, cujas células nervosas, os neurônios, liberam, em suas terminações, o mediador químico adrenalina. Da mesma forma, o sistema nervoso parassimpático age contrariamente ao sistema nervoso simpático, diminuindo a pressão arterial com a liberação do mediador acetilcolina, também liberado pelos neurônios.

08. A Chapada do Araripe é uma região muito rica em fósseis. Nesse local foi encontrado o fóssil do dinossauro carnívoro, Santanaraptor placidus (figura ao lado), animal muito ágil que viveu no local há 110 milhões de anos.

Pergunta-se:

A) O que é um fóssil?



B) Se este fóssil vier a ser encontrado na África, qual o processo que pode explicar este fato?

C) Qual a evidência anatômica que permite afirmar que um determinado fóssil foi um carnívoro?

D) Supondo que foram encontradas, preservadas, porções do esqueleto de um dinossauro, qual é o tipo de tecido mais evidente?

Fósseis são vestígios (fragmentos, rastros, pistas) deixados por seres que viveram em épocas antigas. Os fósseis são evidências biológicas que reforçam a hipótese de que os continentes estiveram unidos no passado. A presença de um determinado fóssil na América do Sul e na África corrobora a hipótese da união dos continentes em épocas remotas, processo denominado de deriva continental. Os dentes constituem uma evidência anatômica do hábito carnívoro do animal. O esqueleto dos dinossauros era de natureza óssea e, portanto, o tecido mais evidente é o conjuntivo de sustentação, ou seja, tecido ósseo.