

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2015/2016

2ª Fase

BIOLOGIA

COMENTÁRIO DA PROVA DE BIOLOGIA

A prova de biologia da 2ª fase do vestibular/2016 da UFPR se notabilizou por apresentar questões pautadas em temas atuais e relevantes para o conhecimento biológico. Os textos apresentados para a resolução de algumas questões cumpriram o papel de orientar o candidato na elaboração das respostas, o que é fundamental em um exame dissertativo. Com exceção da questão 01, que envolveu conceitos ligados a epigenética, que não constam nos programas e livros de Ensino Médio, as demais questões se posicionaram em um nível aceitável dentro do conteúdo ministrado. Mais uma vez, parabenizamos a comissão elaboradora do vestibular pela prova clara, justa e de alta qualidade.

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2015/2016

2ª Fase

BIOLOGIA

01 - Estudos realizados em animais de laboratório e em seres humanos dão respaldo à ideia de que a exposição a condições ambientais inadequadas durante períodos críticos do desenvolvimento pode resultar em efeitos a longo prazo no metabolismo de um indivíduo. Os mesmos estudos mostram que essas alterações podem ser transmitidas às próximas gerações sem a ocorrência de mutações.

- a) Explique os mecanismos associados à transmissão de alterações às próximas gerações sem a ocorrência de mutações.

Resolução:

As mutações são alterações nas sequências dos nucleotídeos do DNA. Todavia, estudos de epigenética revelam que traços adquiridos e transmitidos entre gerações de organismos podem ocorrer devido a mudanças nas atividades dos genes que não envolvem alterações na sequência do DNA. Estas alterações são modificações na estrutura molecular bases nitrogenadas, tais como metilações, acetilações etc., que alteram a função dos genes, sem, contudo, modificar a sequência dos nucleotídeos de um gene.

- b) Considerando os resultados dos estudos citados, que mudanças poderiam ser desencadeadas nas ideias sobre a evolução dos seres vivos?

Um reforço na argumentação da teoria evolutiva de Lamarck – relação ao uso e desuso e à transmissão das características adquiridas que foi duramente combatida pelo darwinismo e neodarwinismo.

02 - “Está disponível ao público no Brasil um teste genético que promete indicar se a pessoa está envelhecendo mais rápido do que o esperado para a sua idade e, como consequência, pode estar mais vulnerável a doenças como diabetes e câncer. Feito a partir de uma coleta simples de sangue, o teste avalia o tamanho dos telômeros”.

(Fonte: <<http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2014/02/18/novo-teste-genetico-promete-mostrar-se-a-pessoa-esta-envelhecendo-bem.htm>>. Acessado em 08/set/2015.)

- a) O que são telômeros e qual é a sua importância?

Resolução:

São as pontas lineares dos cromossomos e servem para estabilizarem os cromossomos e evitarem que ocorram reações com outras moléculas, o que poderia causar degradação do cromossomo

- b) Quantos telômeros são encontrados em uma célula somática humana?

Resolução:

Cada cromossomo possui um telômero em cada extremidade, portanto um no braço p e outro no braço q. Células somáticas apresentam em G1, 46 cromossomos, portanto possuem 92 telômeros.

- c) Qual é a relação entre telômeros e envelhecimento?

Resolução:

Quando os telômeros são destruídos e a célula não consegue refazê-los, a célula para de se dividir e entra em processo de apoptose, causando o envelhecimento e posteriormente a morte.

03 - A casca-de-anta (*Drimys brasiliensis*) é uma das árvores mais abundantes da serra da Mantiqueira, localizada na região Sudeste do Brasil. Recentemente, pesquisadores realizaram um experimento com a casca-de-anta. Tomando cuidado para não molhar o solo, eles borrifaram suas folhas com água pesada. A água pesada possui um isótopo de hidrogênio, o deutério, que pode ser detectado por um espectrômetro de massa. Posteriormente, encontraram o deutério na terra, evidência de que a água foi absorvida pelas folhas e transportada até as raízes, atingindo o solo.

- a) Normalmente, como ocorre a absorção e o fluxo de água nas plantas vasculares ou traqueófitas?

Resolução:

Na absorção, a água move-se, geralmente, do solo para a raiz por osmose, até atingir os vasos xilemáticos e, durante a transpiração, as folhas perdem água para a atmosfera principalmente pelos estômatos. Este processo de transpiração exerce uma força de sucção no interior dos vasos condutores do xilema, fazendo a água se elevar até as folhas na medida em que é retirada do solo pelas raízes. Nesse transporte ascendente a coluna de água encontra-se sob tensão e mantém-se devido à coesão verificada entre suas moléculas (teoria de Dixon ou da coesão-tensão).

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2015/2016

2ª Fase

BIOLOGIA

- b) De que maneira os achados dos pesquisadores contrariam o conhecimento a respeito do fluxo de água nas plantas vasculares ou traqueófitas?

Resolução:

De acordo com o conhecimento vigente, aceita-se que nas plantas vasculares o fluxo de água segue um único sentido, ascendente da raiz para as folhas. Os achados dos pesquisadores propõem a existência de um fluxo de água descendente, ou seja, das folhas até as raízes, atingindo, assim, o solo.

- c) Em que condições climáticas seria mais fácil observar o fenômeno descrito pelos pesquisadores?

Resolução:

Em condições nas quais o solo se apresentasse seco e o ar com umidade elevada, como nos casos de neblina.

04 - Em artigo publicado na revista *PLoS Neglected Diseases* em 2012, pesquisadores americanos e mexicanos alertaram para o avanço da doença de Chagas nos Estados Unidos, a qual foi chamada de “uma nova AIDS das Américas”, pois ambas as doenças (AIDS e doença de Chagas) exigem tratamentos prolongados. Apesar dessa semelhança, as duas doenças apresentam agentes etiológicos e modos de transmissão distintos.

- a) Quais são os agentes etiológicos da doença de Chagas e os da AIDS?

Resolução:

Doença de Chagas – *Trypanosoma cruzi*

AIDS – Vírus HIV

- b) Qual é o principal modo de transmissão de cada uma das doenças?

Resolução:

AIDS – Relações sexuais

Doença de chagas – Fezes contaminadas do inseto hemíptero barbeiro (*Triatoma infestans*)

- c) Que modos de transmissão são comuns às duas doenças?

Resolução:

Transfusões sanguíneas

05 - O Brasil ocupa o segundo lugar entre os países que mais cultivam variedades geneticamente modificadas de grãos e fibras do mundo, perdendo apenas para os Estados Unidos, segundo relatório do Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia. Críticos das lavouras geneticamente modificadas dizem que os transgênicos levam ao aumento do uso de pesticidas, causam danos ao meio ambiente e que até o momento não foi provado que tais produtos são seguros para o consumo humano e animal.

(Fonte: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2014/02/brasil-e-o-2-pais-que-mais-cultiva-transgenicos-diz-estudo.html>>. Acesso em 08 set. 2015.)

- a) Discorra sobre duas características das lavouras transgênicas que estimulam os produtores a cultivá-las.

Resolução:

Exemplos de argumentos:

- melhoria na produtividade pela maior resistência às doenças e pragas;
- redução nos custos de produção pela maior resistência dos transgênicos a variações de temperatura;
- produção de vegetais com maiores teores vitamínicos e proteicos devido à manipulação genética, o que, por sua vez, aumenta a rentabilidade da produção.

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2015/2016

2ª Fase

BIOLOGIA

- b) Por que o uso de culturas transgênicas levaria ao aumento do uso de pesticidas?

Resolução:

No intuito de aumentar a rentabilidade agrícola, espécies transgênicas foram desenvolvidas para suportarem uma carga maior de agrotóxico e diminuir as perdas devido à ação das pragas. Desta forma, portanto, o uso de culturas transgênicas levaria ao aumento do uso de pesticidas.

- 06 - O hidrogênio é uma fonte energética importante, porque além de eficiente ele não gera poluentes quando usado como combustível. Produzi-lo, porém, tem sido um grande desafio. Em parceria com pesquisadores das universidades do Estado do Arizona e da Pensilvânia, nos Estados Unidos, o químico Jackson Megiatto, da Universidade Estadual de Campinas, deu um passo para a solução do problema: reproduzir em laboratório a reação de quebra de moléculas de água promovida pela luz solar.

(Fonte: Revista FAPESP, março 2014.)

- a) O experimento descrito reproduz parte de qual processo realizado por seres vivos?

Resolução:

Fotossíntese.

- b) A que fase específica do processo o experimento se relaciona?

Resolução:

Etapa fotoquímica ou fase clara, onde se verifica a fotólise da água.

- c) Que produtos são gerados nesta fase?

Resolução:

Oxigênio, NADPH e ATP.

- 07 - O termo *microbiota* refere-se ao conjunto de microrganismos que vivem no corpo humano, principalmente no trato digestório. Apesar de, em geral, associarmos microrganismos às doenças que podem causar, a microbiota participa de processos essenciais à nossa sobrevivência. Discorra sobre dois desses processos.

Resolução:

- micro-organismos benéficos ajudam a digerir certos alimentos que o estômago e o intestino delgado não conseguiram;
- micro-organismos benéficos ajudam na produção de vitamina K e algumas vitaminas do complexo B;
- micro-organismos benéficos ajudam no processo imunológico combatendo micro-organismos prejudiciais.

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO



Vestibular UFPR 2015/2016

2ª Fase

BIOLOGIA

08 - Um esqueleto desenterrado num cemitério neolítico em 1982 foi agora diagnosticado como o mais antigo caso de leucemia conhecido. “Examinamos vários ossos do esqueleto e encontramos uma perda incomum do tecido interior do osso – o osso esponjoso – no úmero e no esterno”, afirmou Heike Scherf, da Universidade de Tübingen. Segundo a pesquisadora, nenhum dos outros espécimes, que pertenciam ao mesmo local e grupo etário, mostrou um padrão igual. O achado poderia ser confundido com hiperparatiroidismo, o qual foi descartado, porque os ossos do crânio e dos dedos das mãos não apresentaram as mesmas alterações, o que seria esperado no hiperparatiroidismo.

(Adaptado: <<http://www.publico.pt/ciencia/noticia/o-mais-antigo-caso-de-leucemia-esta-marcado-num-esqueleto-com-7000-anos-1707518>>. Acessado em 14 set. 2015.)

a) A leucemia é uma doença na qual ocorrem alterações das características e no número de células sanguíneas. Qual é a relação entre ossos e leucemia?

Resolução:

Os ossos possuem em seu interior o tecido hematopoiético mieloide (medula óssea vermelha), um tecido que possui células tronco, capazes de formar todos os elementos figurados do sangue: eritrócitos, leucócitos e plaquetas. A leucemia é um tipo de câncer que pode ser mieloide e que afeta a produção normal desses elementos figurados e também ocasiona a perda de massa óssea nos ossos que realizam essa produção – ossos longos como o úmero e ossos chatos como o esterno e ossos cranianos, mas não ossos menores como os dos dedos das mãos.

b) A qual glândula e hormônio está associado o hiperparatiroidismo?

Resolução:

O hiperparatiroidismo está associado às quatro glândulas paratiroides situadas atrás da glândula tireoide, e o hormônio é o paratormônio ou paratirina.

c) Que alterações ósseas encontradas no hiperparatiroidismo podem levar à confusão descrita no texto?

Resolução:

As alterações são a perda de massa óssea corporal (osteoporose) e aumento dos níveis de cálcio no sangue.

09 - A obra de Franz Kafka “A Metamorfose” completa 100 anos. No livro, o caixeiro-viajante Gregor Samsa, certa manhã, viu-se subitamente transformado em um gigantesco inseto. Nas condições atuais do planeta, a sobrevivência de insetos do tamanho de um ser humano seria inviável. O tamanho de insetos que viveram no passado – até 10 vezes maiores que os atuais – estaria associado à maior disponibilidade de oxigênio atmosférico daquela época. Por esse motivo, podemos supor que a inexistência de insetos gigantes está relacionada às características de seus sistemas respiratório e circulatório.

a) Qual é o tipo de respiração em insetos e em mamíferos?

Resolução:

Insetos apresentam respiração traqueal; e mamíferos, respiração pulmonar.

b) Qual é o tipo de circulação em insetos e mamíferos?

Resolução:

Insetos possuem circulação aberta e sangue sem pigmentos respiratórios, enquanto que nos mamíferos a circulação é fechada e o sangue apresenta hemoglobina.

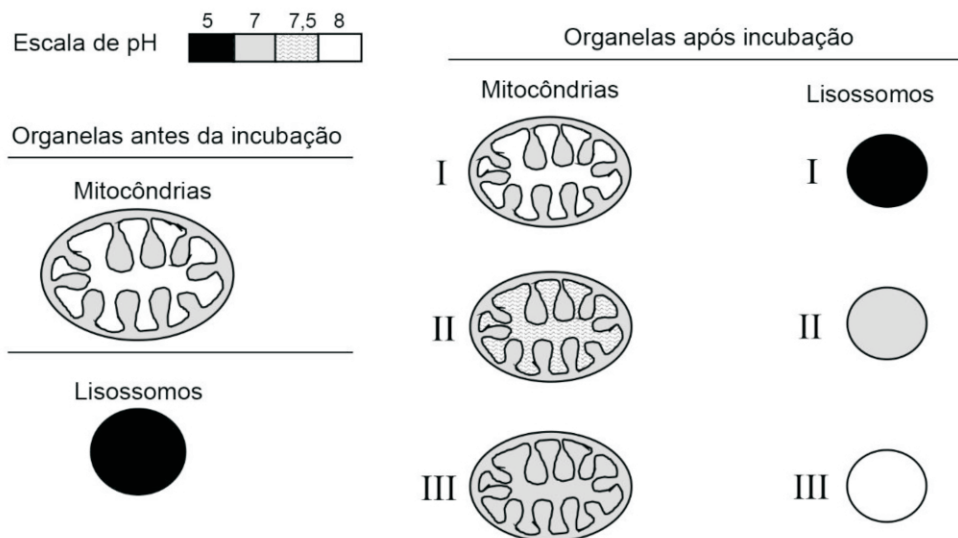
c) Com base nas informações fornecidas e nas diferenças entre os sistemas respiratório e circulatório de insetos e mamíferos, proponha uma explicação para o fato de a sobrevivência de um inseto do tamanho de um ser humano ser inviável.

Resolução:

Nos insetos a respiração é realizada por traqueias, tubos ramificados que levam o oxigênio diretamente aos tecidos sem passar pelo sangue (hemolinfa). O corpo do inseto não pode ter grandes dimensões, pois, sendo assim, as traqueias não conseguiriam chegar a todos os tecidos do animal, mecanismo que é facilmente realizado quando a circulação é do tipo fechada como no caso dos mamíferos.

PROVA COMENTADA PELOS PROFESSORES DO CURSO POSITIVO

- 10 - Uma das condições necessárias para o funcionamento dos lisossomos e das mitocôndrias é a manutenção de concentração de prótons no seu interior diferente da encontrada no citosol ($\text{pH} \approx 7$). Essa diferença na concentração depende de transporte ativo e da integridade das membranas. Mitocôndrias e lisossomos foram incubados, separadamente, durante algumas horas, na presença de 3 diferentes substâncias (detergente, ácido pirúvico e ATP), gerando os resultados apresentados na figura. Nas situações I, II e III, o meio de incubação foi preparado em solução-tampão com $\text{pH} = 7$, oxigênio e outras moléculas requeridas para o experimento.



- a) No caso das mitocôndrias, qual das três situações (I, II ou III) representa o resultado obtido após a incubação com detergente?

Resolução:

III.

- b) Qual dos três resultados (I, II ou III) foi obtido após a incubação de lisossomos com ATP?

Resolução:

I.

- c) Explique como o funcionamento dos lisossomos seria prejudicado caso o valor de pH do interior da organela fosse alterado para 7.

Resolução:

As enzimas lisossômicas trabalham com $\text{pH} = 5,0$; se o meio mudar para $\text{pH} = 7,0$, as enzimas lisossômicas perderiam relativa atividade.

- d) Explique como o funcionamento das mitocôndrias seria prejudicado caso o valor de pH da matriz mitocondrial fosse alterado para 7.

Resolução:

Se o pH da matriz fosse alterado para 7,0 haveria inibição das enzimas do Ciclo de Krebs, portanto diminuiria a produção de ATP, pois não ocorreriam as reações seguintes da cadeia respiratória.