



BIOLOGIA

Professores: Eduardo, Fabio e Julio

Comentário Geral

Após uma prova de biologia de primeira fase um tanto quanto básica a UFPR se redimiou com a prova de segunda fase. Foi uma prova bastante exigente que cobrou conhecimento de causa de verdade por parte dos candidatos. No geral a prova foi muito boa, tendo diversidade de assuntos cobrados e dificuldade condizente com uma prova que deve empreender seleção de candidatos.

Apenas poucas ressalvas podem ser feitas:

1. Na questão 03: o texto original da entrevista conduzida pela *Scientific American* sobre o Ebola traz informações referentes ao ensino superior, ou seja, que não estão condizentes com a bibliografia oficial do Ensino Médio. Esperamos que a banca de correção leve em consideração respostas de ambos os níveis, já que o vestibular da UFPR é um processo seletivo realizado para pessoas que tenham concluído o ensino médio.

2. Na questão 08, item “c”: há alguns tipos de células humanas que realizam tal processo, esperamos que todas as possibilidades sejam levadas em conta na correção.

3. Na questão 10, item “a”: segundo Alberts *et al.*, FUNDAMENTOS DA BIOLOGIA CELULAR. 3ª Edição. p. 510; a estrutura indicada pela letra “C” no desenho não é uma organela, como citado na questão. Trata-se de uma vesícula de transporte. Em Amabis & Martho, BIOLOGIA DAS CÉLULAS. 2ª Edição; também não é encontrada referência de tal estrutura ser uma organela. Lembramos que tais livros são referências para o ensino superior e para o ensino médio, respectivamente, no Brasil. Apesar disso, a caracterização errada da estrutura “C” não compromete a viabilidade da questão.

4. É uma pena que a UFPR tenha “esquecido” de assuntos como: Embriologia, Ecologia de Populações, Sucessão Ecológica e Genética de Populações ao longo dos anos de vestibular. Outro pesar é o fato de a UFPR não abordar a Zoologia em uma questão inteira da prova na primeira ou na segunda fase deste ano.

Ressalvas à parte, a prova foi muito boa, mantendo o nível que se espera de um vestibular de segunda fase da UFPR. Sinceros parabéns aos elaboradores!

Os assuntos cobrados foram:

Biologia Celular: questão 02 (itens “a” e “c”); questão 07, questão 08 e questão 10.

Botânica: questão 04.

Ecologia: questão 09.

Evolução: questão 01.

Genética: questão 06.

Sistema Endócrino e Ciclo Ovulatório: questão 05.

Virologia e Imunologia: questão 03.

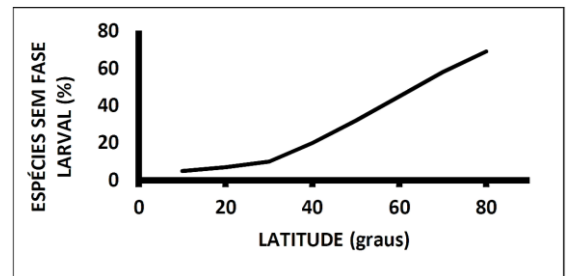
Zoologia: questão 02 (item “b”).



Questões

01. Em seu ciclo de vida, invertebrados marinhos podem apresentar desenvolvimento direto ou indireto, no segundo caso produzindo larvas que fazem parte do plâncton. No Hemisfério Sul, a ocorrência de espécies sem fase larval planctônica varia em função da latitude, como mostrado na figura ao lado.

- a) A partir da perspectiva da teoria moderna da evolução, como a associação entre a ocorrência de espécies sem fase larval e latitude pode ser explicada?
- b) De que maneira o aumento das emissões de dióxido de carbono que tem ocorrido nas últimas décadas pode influenciar essa associação?



Comentário / Resolução:

Excelente questão e de alto nível de exigência. Explicar algo segundo a Teoria Moderna da Evolução nunca é simples. A questão ainda vincula o assunto da intensificação do Efeito Estufa, na alternativa “b)”, ao tema do enunciado. Há pré-requisitos que devemos levar em conta para nos inteirarmos das variáveis implícitas no caso citado pelo enunciado:

1. As espécies de invertebrados marinhos que possuem desenvolvimento direto não são as mesmas que possuem desenvolvimento indireto.
2. Larvas de invertebrados marinhos, como equinodermos e cnidários, normalmente se localizam na superfície da água, fazendo parte de uma comunidade chamada de plâncton.
3. O plâncton pode ser dividido em duas partes:
 - Fitoplâncton: produtores de matéria orgânica, fotossintetizantes.
 - Zooplâncton: consumidores de matéria orgânica, normalmente são predadores do fitoplâncton. As larvas dos invertebrados fazem parte da comunidade de zooplâncton.
4. Formas larvais de invertebrados aquáticos geralmente são mais sensíveis a mudanças de temperatura da água que as formas adultas ou jovens em formas não larvais.
5. A existência de formas larvais no ciclo vital de várias espécies traz duas vantagens:
 - Podem representar a única fase móvel do ciclo de vida de espécies sésseis.
 - Podem reduzir a competição intraespecífica, já que as larvas e os adultos ocupam níveis tróficos distintos nas cadeias e teias alimentares marítimas.
6. Ambientes marinhos de baixa latitude estão expostos a correntes marítimas aquecidas, enquanto que ambientes marinhos situados em baixas latitudes são influenciados por correntes marítimas frias.
7. Em ambientes de baixa latitude a temperatura da água é amena, quase exercendo pequena pressão em termos de seleção natural sobre as larvas. Assim, a competição intraespecífica, neste ambiente, se torna um fator seletivo mais relevante que a temperatura da água.
8. Em ambientes de grande latitude a água se torna fria e passa a exercer uma grande pressão seletiva sobre as formas larvais, fazendo com que várias espécies não consigam ter seus ciclos vitais completados. Assim haverá a prevalência de espécies que não possuem larvas. Nestes ambientes a pressão seletiva exercida pela temperatura da água é mais agressiva que a pressão seletiva imposta pela competição intraespecífica.

Com base nestas premissas as respostas às questões ficam mais compreensíveis.

Resposta:

a) Em ambientes de baixas latitudes a Seleção Natural retira, em maior quantidade, do *pool* gênico da comunidade de zooplâncton indivíduos das espécies de desenvolvimento direto; já que elas sofrem grande pressão seletiva gerada pela competição intraespecífica causada pela falta da forma larval.

Já, com o aumento da latitude a temperatura da água baixa e tal redução se torna um fator de pressão de Seleção Natural mais agressivo que a competição intraespecífica. Desta forma, nestes ambientes, são extraídos, em maior quantidade, do *pool* gênico da comunidade, pela Seleção Natural, representantes das espécies de desenvolvimento indireto. Consequência da sensibilidade das formas larvais às baixas temperaturas da água.

b) Tais emissões podem levar ao aumento da temperatura da água, devido à intensificação do Efeito Estufa, e acarretar na morte em grande escala das espécies que não apresentam fase larval. O que pode levar tais espécies à extinção em ambientes de baixa latitude e à redução da quantidade de indivíduos ou à redução da diversidade referente a elas em ambientes de grande latitude.

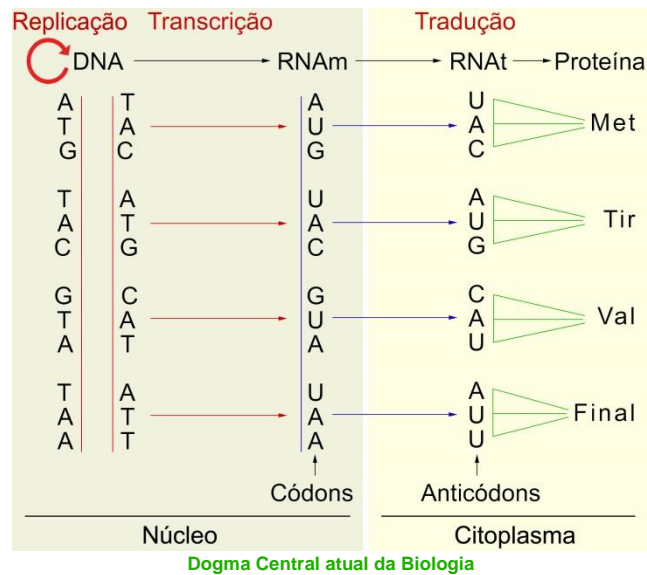


02. A parede celular das plantas é a principal fonte de energia dos consumidores na biosfera e alimento essencial para muitos insetos. Diversas hipóteses têm surgido para explicar a capacidade dos insetos em digeri-la. Uma delas propõe que esta digestão seria possível pela existência de simbiose com protistas e bactérias. Uma segunda hipótese postula que insetos têm a capacidade de produzir enzimas responsáveis pela digestão da parede celular.

- Qual o componente mais abundante da parede celular das plantas?
- Qual das duas hipóteses apresentadas no texto é válida para mamíferos herbívoros?
- De que maneira a análise do genoma de um inseto poderia contribuir para testar a segunda hipótese?

Comentário / Resolução:

Boa questão envolvendo partes diferentes da Biologia (Revestimento Celular, Zoologia e o Dogma Central Atual da Biologia).



Algumas ressalvas podem ser feitas em relação a ela:

1. Em 1879, o biólogo alemão Heinrich Anton de Bary (1831 – 1888) criou o conceito de simbiose para designar relações ecológicas próximas e interdependentes entre espécies de uma comunidade, com consequências vantajosas ou desvantajosas para pelo menos uma das partes. Assim, pode-se distinguir quatro tipos de simbiose: inquilinismo, comensalismo, mutualismo e parasitismo (Amabis & Martho, *BIOLOGIA DAS POPULAÇÕES*. 2ª Edição. p. 350). Na verdade a relação citada pela questão é um Mutualismo, considerado como uma simbiose obrigatória (Odum, E. & Barrett, G.; *FUNDAMENTOS DE ECOLOGIA*. 5ª Edição. p. 305), pois caso essa simbiose não fosse obrigatória, a relação citada pela questão entre mamíferos e protistas ou bactérias poderia ser estendida a outros casos e compreendida de forma errada. Deve-se ter cuidado ao se usar o termo “simbiose” em questões de segunda fase, para o caso dessa questão não houve comprometimento da mesma.

2. A bibliografia do ensino médio no Brasil já contempla o termo atual “Protoctistas”, referente a “Protozoários + todas as algas eucariotas”. A UFPR ainda está usando o termo “Protistas”, referente a “Protozoários + apenas algas eucariotas unicelulares”, utilizada pela ultrapassada classificação de Wittaker. Apesar disso, a questão não fica comprometida.

Nas respostas seguiremos os termos propostos pelo enunciado.

Respostas:

a) Celulose.

b) A primeira hipótese, a qual comenta sobre a associação simbiótica dos herbívoros com protistas e bactérias.

c) Na análise do genoma pode-se identificar uma sequência de nucleotídeos responsável pela codificação da enzima Celulase, que realiza a digestão da celulose. Caso seja identificada tal sequência, fica identificada a presença do gene que forma a celulase e fica confirmada a não necessidade da presença de microrganismos simbiotes no trato digestório do inseto para a realização da digestão da celulose.



03. O recente surto do vírus Ebola na África Ocidental é considerado o pior da história. As primeiras células afetadas pelo contágio do vírus são exatamente aquelas fundamentais para a resposta imune do organismo, pois são as que primeiramente reconhecem que algo estranho entrou no corpo. A vacina VSV, em fase de testes, pode ajudar a combater futuros surtos de Ebola. Ela é produzida a partir de um vetor viral semelhante ao vírus da raiva. Neste vetor foi removido o gene que codifica a glicoproteína do vírus VSV e inserido o gene que codifica a glicoproteína do vírus Ebola. A vacina tem, portanto, uma glicoproteína Ebola na superfície, mas não se comporta como o vírus Ebola.

Adaptado de: Scientific American Brasil, 29 de julho de 2014 <http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/ebola.html> acessado em 17/08/2014

- Que células do organismo fundamentais para a resposta imune são primeiramente afetadas pelo vírus Ebola?
- Qual a importância da vacina possuir em sua superfície a glicoproteína do vírus Ebola?
- Por que a vacina VSV não se comporta como o vírus Ebola?

Comentário / Resolução:

Como citado em sala de aula: “se a UFPR for cobrar o Ebola será na segunda fase”. E assim aconteceu! Uma questão excelente sobre um assunto atual da Biologia, o qual mereceu um resumo entregue para os alunos da turma discursiva durante o segundo semestre do curso! Foi comentado em sala que o Ebola poderia ser cobrado em uma questão envolvendo Imunologia, Seleção Natural ou Ecologia de Populações; se concluindo a primeira opção!

A questão é referente à uma entrevista conduzida por Annie Sneed, da revista *Scientific American*, que conversou com o virologista Thomas Geisbert. Na entrevista abrange-se um nível de conhecimento acima do nível do Ensino Médio, as perguntas desta questão são respondidas durante a entrevista. Acompanhe o trecho da entrevista que responde à questão:

“**Annie Sneed:** Por que o sistema imune humano não combate o vírus?”

Thomas Geisbert: O vírus Ebola é geralmente transmitido por contato próximo e as primeiras células que afeta são importantes para a resposta imune imediata do organismo - os monócitos, macrófagos e células dendríticas (poderia ser a resposta ao item “a” da questão da UFPR). Essas células são importantes porque eles são as primeiras a reconhecer que algo estranho entrou no corpo e a acionar o sistema imune inato para combater a infecção. A infecção prejudica a mobilização do sistema imune de modo eficaz e o corpo tem dificuldade para combater o vírus, que se multiplica a ponto de afetar os principais órgãos.

Annie Sneed: Uma vacina é capaz de neutralizar esses efeitos?”

Thomas Geisbert: Vou dar um exemplo de como uma vacina pode funcionar. A vacina VSV é provavelmente uma das mais promissoras, e é baseada em um vetor viral semelhante ao vírus da raiva, uma partícula viral em forma de cartucho. Em sua superfície há uma proteína estrutural do tipo glicoproteína que permite a um vírus reconhecer, se ligar depois assumir o controle da célula hospedeira. Na vacina, removemos o gene que codifica a glicoproteína do vírus VSV e substituímos pelo gene que codifica a glicoproteína do vírus Ebola. O resultado é uma vacina que tem uma glicoproteína Ebola na superfície.

O vírus vacinal não se comporta como Ebola porque o resto do seu genoma não é Ebola mas, ao carregar a glicoproteína do Ebola, gera resposta imune. Mais tarde, os anticorpos gerados pela vacinação permitem que o corpo reconheça a glicoproteína do Ebola verdadeiro como um corpo estranho e crie uma resposta imune contra o vírus.” (os itens “b)” e “c)” podem ser respondidos com este parágrafo).

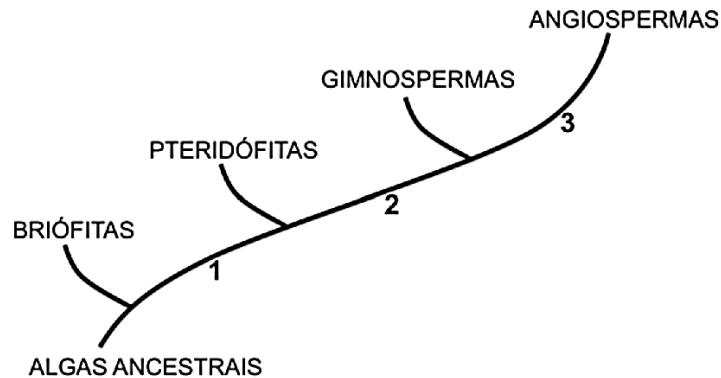
A questão será respondida a seguir segundo o nível de conhecimento do Ensino Médio.

Respostas:

- Macrófagos.
- A glicoproteína se comporta como um antígeno, sendo reconhecido e gerando a resposta imune específica pelo nosso corpo em relação a tal antígeno, porém sem causar os males do vírus Ebola.
- Porque o VSV alterado possui apenas um gene que produz apenas uma glicoproteína do vírus Ebola, não contendo todos os genes dele e, assim, não podendo gerar todos os efeitos do Ebola.



04. A figura abaixo apresenta um cladograma simplificado da evolução das plantas. Nele, estão representadas três importantes aquisições: 1, 2 e 3. Identifique-as e descreva a principal vantagem adaptativa associada a cada uma delas.



Aquisição 1:
Vantagem adaptativa:

Aquisição 2:
Vantagem adaptativa:

Aquisição 3:
Vantagem adaptativa:

Comentário / Resolução:

Há um tempo a UFPR estava devendo uma questão sobre aquisições evolutivas dentro da análise de grandes grupos na Botânica. Depois de ficar alguns anos explorando a Fisiologia Vegetal na segunda fase, apareceu a questão devida. Muito boa questão, priorizando o candidato que realmente entende a Evolução Vegetal.

Respostas possíveis:

Aquisição 1: tecido vascular.

Vantagem adaptativa: possibilitou o aumento de porte corporal pela melhor e mais rápida distribuição de água e nutrientes para as células do corpo da planta.

Aquisição 2: grão de pólen ou semente.

Vantagem adaptativa: a aquisição do grão de pólen auxiliou na independência da água para a reprodução e a aquisição da semente melhorou na dispersão dos indivíduos das espécies.

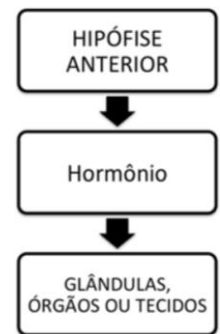
Aquisição 3: flores verdadeiras ou fruto.

Vantagem adaptativa: as flores verdadeiras levaram à especificidade na polinização, realizada por animais em muitos casos, o que levou a um aumento no sucesso reprodutivo. No caso do fruto levou a uma melhoria na dispersão das sementes por endo e ectozoocoria, melhorando as condições para a ocupação de novos ambientes em um tempo estimado mais curto.



05. O esquema ao lado representa um eixo importante do sistema endócrino, no qual a hipófise anterior (adeno-hipófise) libera hormônios que controlam, além das glândulas endócrinas, diversos órgãos e tecidos.

- a) Neste eixo, como a secreção dos hormônios da hipófise anterior é controlada?
b) A partir deste esquema, explique como os métodos contraceptivos hormonais (pílulas anticoncepcionais) atuam.



Comentário / Resolução:

Questão conceitual típica da prova de segunda fase da UFPR. Excelente cobrança sobre o mecanismo de retroalimentação hormonal e anticoncepcionais. Ambos os assuntos foram exaustivamente trabalhados nas últimas semanas de aula durante as aulas curriculares de segunda à sexta, durante as aulas discursivas do dia 22/11 e no DomínioMed do dia 29/11. Certamente nossos alunos estavam muito bem embasados para esta questão!

Resposta:

a) É controlada pelo mecanismo de *feedback*. A adeno-hipófise lança um hormônio que estimula uma glândula, tecido ou órgão, como mostrado no esquema. A glândula, tecido ou órgão produz outro hormônio em resposta ao estímulo e a alta concentração deste hormônio no sangue pode provocar uma inibição na produção e/ou na secreção do hormônio hipofisário supracitado. Tal mecanismo de controle por inibição é conhecido como *feedback* negativo. Isso reduz o estímulo hipofisário sobre a glândula, tecido ou órgão, reduzindo também sua produção hormonal. A redução da taxa do hormônio produzido pela glândula, tecido ou órgão estimula a adeno-hipófise a voltar a produzir seu hormônio inicial, estímulo conhecido como *feedback* positivo. Assim a taxa do hormônio hipofisário produzido e/ou secretado entra em um padrão de leve oscilação, no tocante à sua concentração no sangue, ficando, assim, dentro de limites controlados.

b) O hormônio utilizado para exercer o efeito contraceptivo nas pílulas anticoncepcionais é a progesterona. A ingestão de altas taxas deste hormônio, presentes nos anticoncepcionais, provoca um *feedback* negativo na hipófise em relação à produção de FSH. Sem o FSH não ocorre estímulo para o desenvolvimento do folículo ovariano e, conseqüentemente, não há produção de estrógeno pelos ovários, o que não gera o *feedback* positivo necessário para a hipófise iniciar a produção de LH. Sem LH não ocorre a ovulação.



06. Em uma certa espécie de abelhas, a cor dos olhos é condicionada por uma série de alelos múltiplos com a seguinte relação de dominância:

$$b^m > b^p > b^n > b^c > b$$

(marrom) > (pérola) > (neve) > (creme) > (amarelo)

Uma abelha de olhos marrons, heterozigota para pérola, produziu 1.250 gametas que foram inseminados artificialmente por espermatozoides de machos com olhos de cores marrom (20%), pérola (20%), neve (20%), creme (20%) e amarelo (20%). Foram fecundados 80% dos gametas femininos. Pergunta-se:

- a) Quantos descendentes fêmeas e quantos machos nascerão? Por quê?
b) Quantos descendentes fêmeas e machos terão olhos cor pérola?

Comentário / Resolução:

Excelente e complicada questão sobre polialelismo. O assunto é citado no Texto Complementar do Módulo 05 da Biologia IV de nossa apostila. Na apostila do DomínioMed temos a questão 12 do Módulo 03 sendo muito parecida a esta da UFPR, mudando somente o número final de indivíduos e a porcentagem de gametas fecundados!

Resposta:

a) Nas abelhas os machos são formados por partenogênese, ou seja, pelo desenvolvimento de óvulos não fecundados. Já os óvulos fecundados geram fêmeas. Como 80% dos óvulos foi fecundada:

80% de 1.250 = 1.000 fêmeas.

20% de 1.250 = 250 machos.

b) São 250 machos totais, sendo metade derivada dos gametas femininos b^m , ou seja, de olhos marrons e a outra metade derivada dos gametas femininos b^p , ou seja, de olhos pérola. Então temos 125 machos de olhos pérola, surgidos da partenogênese referente aos gametas femininos não fecundados.

As fêmeas surgem a partir de gametas femininos fecundados. São 1.000 fêmeas divididas em dez fecundações totais, gerando 100 descendentes em cada cruzamento, como mostrado a seguir:

GAMETA MASCULINO		GAMETA FEMININO b^m	DESCENDENTES	FENÓTIPO DOS DESCENDENTES	NÚMERO DE INDIVÍDUOS
b^m	x	b^m	$b^m b^m$	Marrom	100
b^p	x	b^m	$b^m b^p$	Marrom	100
b^n	x	b^m	$b^m b^n$	Marrom	100
b^c	x	b^m	$b^m b^c$	Marrom	100
b	x	b^m	$b^m b$	Marrom	100

GAMETA MASCULINO		GAMETA FEMININO b^p	DESCENDENTES	FENÓTIPO DOS DESCENDENTES	NÚMERO DE INDIVÍDUOS
b^m	x	b^p	$b^m b^p$	Marrom	100
b^p	x	b^p	$b^p b^p$	Pérola	100
b^n	x	b^p	$b^p b^n$	Pérola	100
b^c	x	b^p	$b^p b^c$	Pérola	100
b	x	b^p	$b^p b$	Pérola	100

São 400 fêmeas com olhos pérola derivadas apenas dos últimos quatro cruzamentos com o gameta feminino b^p mostrados na tabela.

Assim:

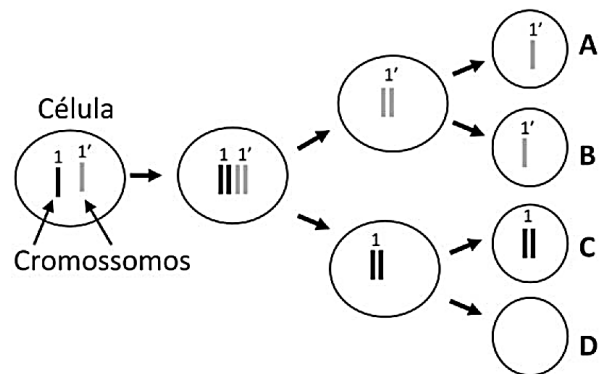
Fêmeas com olhos pérola = 400.

Machos com olhos pérola = 125.



07. Durante o ciclo celular, uma célula duplica e distribui seus cromossomos, formando células-filhas. Considere o processo de meiose que origina gametas humanos, no qual ocorreu um erro na distribuição de um (1) dos cromossomos (figura). Os demais cromossomos foram distribuídos perfeitamente.

- Qual evento/processo do ciclo celular falhou, levando ao erro na distribuição dos cromossomos?
- Qual seria a consequência biológica da geração de um zigoto a partir da fecundação dos gametas C ou D com um gameta normal do outro sexo?
- Suponha que ocorra a fecundação do gameta D masculino por um gameta normal do sexo feminino. Haveria alguma diferença se o cromossomo 1 fosse um autossomo ou um cromossomo sexual para a viabilidade do zigoto? Por quê?



Comentário / Resolução:

Muito boa questão referente ao assunto de divisão celular e geração de aneuploidias. O assunto também foi abordado nas aulas discursivas.

Resposta:

- A não ocorrência da disjunção das cromátides-irmãs durante a anáfase II da meiose II.
- Resultaria na formação de um indivíduo contendo uma aneuploidia, ou seja, tal indivíduo teria um cromossomo a mais ou um a menos em relação ao número normal $2n$ da espécie. Na fecundação do gameta "C" haveria a formação de um zigoto com uma trissomia (um cromossomo a mais que a condição normal), enquanto que na fecundação do gameta "D" surgiria um zigoto com uma monossomia (um cromossomo a menos que a condição normal).
- Sim. No caso de ser um autossomo geraria uma aneuploidia do tipo monossomia autossômica que, dependendo do par de cromossomos autossômicos afetado poderia gerar até mesmo a inviabilidade do zigoto. Já no caso de ser um cromossomo sexual geraria um indivíduo portador de uma monossomia chamada de Síndrome de Turner, que se caracteriza pela presença apenas do cromossomo X como cromossomo sexual, já que o gameta feminino fecundado, sendo normal, certamente seria portador de tal cromossomo.

08. Nas prateleiras de um supermercado podemos encontrar vinagre, iogurte, pão, cerveja e vinho.

- Que processo biológico está associado à produção de todos esses itens?
- Que grupos de microrganismos são necessários para produção do iogurte e da cerveja?
Iogurte:
Cerveja:
- Que células do corpo humano realizam processo semelhante? Em que situações?

Comentário / Resolução:

Uma das questões mais acessíveis da prova. Trata de um assunto clássico de provas já abordado inúmeras vezes, a fermentação.

Resposta:

- Processo de fermentação.
- Iogurte: bactérias.
Cerveja: fungos do tipo leveduras.
- Possíveis respostas:
 - Células do tecido cartilaginoso, pois tal tecido não possui vascularização, assim suas células entram em condição de anaerobiose.
 - Hemácias, pois não possuem mitocôndrias para a realização da respiração aeróbia, tendo apenas metabolismo anaeróbio.
 - Células musculares estriadas esqueléticas, quando entram em condição de anaerobiose realizam fermentação láctica.



09. Uma boa notícia para o meio ambiente. Um relatório da ONU divulgado nesta semana mostrou que a camada de ozônio está dando os primeiros sinais de recuperação após anos de destruição.

Fonte: <http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/camada-de-ozonio-da-sinais-de-recuperacao-segundo-documento-da-onu-13900960>
Acessado em 12/09/2014

- a) Cite duas consequências da destruição da camada de ozônio para o meio ambiente e/ou para a saúde humana.
b) A que intervenção humana pode ser atribuída essa boa notícia?

Comentário / Resolução:

Outra das questões mais acessíveis da prova. Não se trata de um assunto corriqueiro nas provas da UFPR, sendo que a mesma não tinha o hábito de cobrar as alterações ambientais em provas de segunda fase. Boa questão.

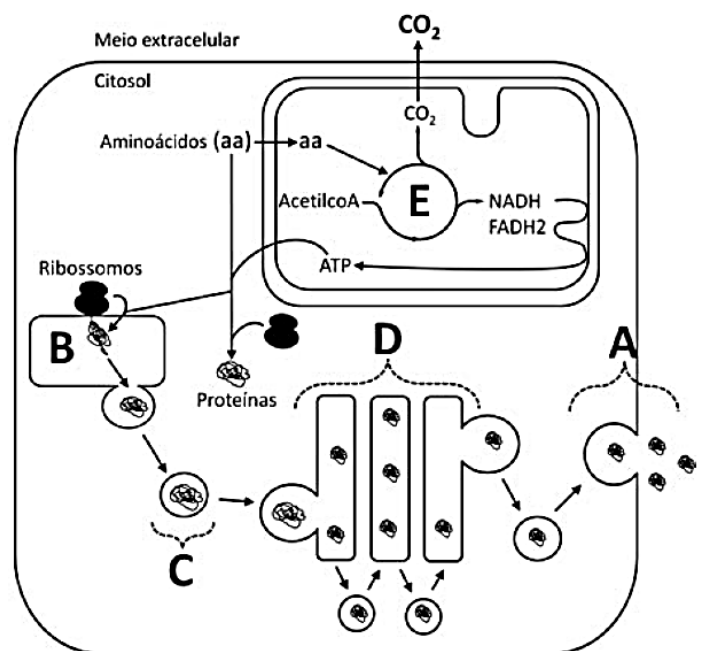
Resposta:

- a)
1. Aumento da passagem de radiação U.V. aumentando o índice de câncer de pele em humanos.
2. Morte em grande escala do fitoplâncton pelo excesso de radiação U.V., provocando desequilíbrios em teias alimentares marinhas.
- b) À redução na utilização de gases como os baseados em Cloro-Flúor-Carbono (CFCs, ou gases da família Freon) em equipamentos de refrigeração e aerossóis devido à substituição do Freon por outros gases nestes equipamentos.

10. Embora a célula eucariota seja altamente compartimentalizada, os processos necessários para a vida estão integrados em redes. Por exemplo, apenas uma parte do ATP sintetizado numa organela conversora de energia é utilizada na própria organela, sendo o restante do ATP exportado da organela e utilizado por outros compartimentos celulares, como os especializados na biossíntese, processamento e distribuição de proteínas.

- a) Quais são as organelas indicadas em B, C e D?
Organela B:
Organela C:
Organela D:

- b) Qual processo celular está indicado em A?
c) Qual processo bioquímico está representado em E?
d) Por qual mecanismo o CO₂ sai da célula?



Comentário / Resolução:

Apesar do equívoco conceitual referente à estrutura apontada pela letra "C" no desenho, já citado nos comentários gerais da prova anteriormente, a questão é muito boa e prima pelo conhecimento das vias metabólicas celulares de síntese de macromoléculas. É um assunto bastante frequente nas provas de segunda fase da UFPR e que deve continuar aparecendo, devido à sua importância. O assunto foi exaustivamente abordado em aulas discursivas!

Resposta:

- a)
Organela B: Retículo Endoplasmático Rugoso.
Organela C: apesar de não ser considerada efetivamente uma organela celular, trata-se de uma Vesícula de Transporte (denominação e classificação utilizadas em Alberts *et al.* FUNDAMENTOS DA BIOLOGIA CELULAR. 3ª Edição. p. 510).
Organela D: Complexo Golgiense.
b) Exocitose ou secreção celular (qualquer uma das duas respostas é possível).
c) Ciclo do Ácido Cítrico ou Ciclo de Krebs.
d) Difusão simples.