

VI OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLOGIA- 1ª FASE

Analise o texto abaixo e responda as questões de 1 a 5

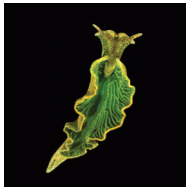


Foto de *Elysia chlorotica* obtida em <http://www.pnas.org/content/105>

A lesma do mar, *Elysia chlorotica*, é um curioso molusco que habita as águas da costa leste dos EUA e do Canadá. Esse animal compensa a ausência de um escudo protetor externo (uma concha), com um mecanismo diferente de camuflagem, que lhe confere uma coloração verde-esmeralda e o faz ser confundido com folhas. Porém, essa estratégia de disfarce contra predadores é adquirida de uma forma ímpar: **através da realização de fotossíntese!** Esta espécie não só é capaz de se misturar com as algas verdes, como também de captar energia solar para o processo autótrofo. Sabe-se que a habilidade de realizar fotossíntese da lesma do mar decorre do consumo de sua principal fonte de alimentação, as algas *Vaucheria litorea*. Esse animal, a *E. chlorotica*, consegue quebrar as células da alga de forma que lhes "rouba" os cloroplastos (cleptoplastia) e os mantém intracelularmente no epitélio digestivo. Assim, observa-se que o molusco não herda os cloroplastos, ou seja, a cada nova geração tem que obtê-los através das algas.



Foto de *Elysia chlorotica* obtida em <http://www.plantphysiol.org/>

O incrível é que os cloroplastos conseguem permanecer funcionais dentro da lesma do mar, participando de um processo denominado endossimbiose, por um período de até 9 meses. Aprofundando-se no assunto, um estudo recente "Horizontal gene transfer of the algal nuclear gene psbO to the photosynthetic sea slug *Elysia chlorotica*" foi publicado em novembro de 2008 na revista PNAS (vol. 105 nº 46), revelando, através de experimentos na região genômica dos plastídios (ptDNA) da alga *V. litorea*, que falta aos mesmos o complemento total de genes para a realização da fotossíntese, sendo então necessário que a lesma do mar fornecesse as proteínas para o processo

fotossintético. O que podemos extrair desses fatos é que o conhecimento não é estável e novos eventos estão sempre surgindo para quebrar com os conceitos e as idéias estabelecidas. Todos os dias a natureza nos surpreende e nos mostra a grande diversidade e beleza que existe, nos desafiando a buscar respostas para entendermos melhor o mundo no qual vivemos.

Texto modificado a partir de: Mariana Resende de Oliveira - <http://www.labec.com.br>

1) Ao explicar ocorrência de fotossíntese nas lesmas do mar do texto acima pode sugerir a um leitor incauto a seguinte pergunta: "Seria esta espécie de lesma-do-mar um vegetal?". Marque a alternativa abaixo que contenha uma melhor resposta.

- Sim. A definição de animal exige que todos os participantes deste reino tenham nutrição heterotrófica.
- Não. A fotossíntese está presente em outros reinos e a autotrofia é comum nos animais.
- Não. A lesma-do-mar do texto apresenta outra característica exclusiva dos animais que é a locomoção.
- Não. A presença de outras características típicas de moluscos determina que esta espécie tenha maior parentesco filogenético com espécies animais do que com vegetais.
- Não. A alga que a espécie se alimenta é do Reino Protocista, logo a lesma deveria também ser incluída neste reino da classificação taxonômica.

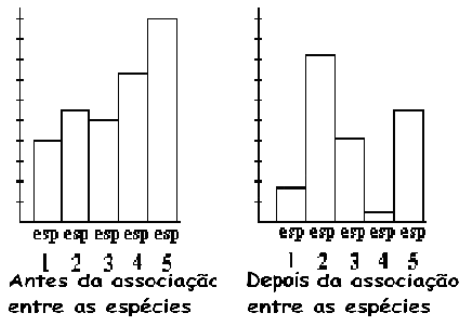
2) Observe o quadro abaixo:

PROCESSO	HIDROGÊNIO		PRODUTOS FINAIS
	Fonte	Aceptor	
I	ácido graxo	oxigênio	gás carbônico e água
II	glicose	ácido pirúvico	ácido lático
III	água	gás carbônico	glicose
IV	glicose	oxigênio	gás carbônico e água

Marque a alternativa que contenha RESPECTIVAMENTE o processo realizado pelos plastídeos de *V. litorea* no interior do epitélio intestinal de *Elysia chlorotica* e o processo realizado pela atividade dos neurônios desta mesma espécie:

- III e IV
- IV e III
- II e III
- III e II
- IV e II

3) Os gráficos abaixo apresentam possíveis variações do valor adaptativo (favorecimento pela seleção natural) de cinco espécies antes e depois de uma associação com o plastídeo da alga *V. litorea*. Identifique a alternativa que contém a espécie que, de acordo com o texto, deve corresponder a *Elysia chlorotica*:



- a) espécie 1 d) espécie 4
 b) espécie 2 e) espécie 5
 c) espécie 3

4) As células humanas possuem uma organela citoplasmática, muito possivelmente adquirida através de endossimbiose com proteobactérias. Estas organelas são os (as):

- a) cloroplastos d) ribossomos
 b) mitocôndrias e) lisossomos
 c) centríolos

5) A obtenção dos plastos a cada geração do molusco, devido há ausência de herdabilidade desta característica refuta os princípios evolutivos defendidos pelo evolucionista:

- a) Jean Baptiste du Lamarck
 b) Charles Darwin
 c) Ernst Mayr
 d) Thomas Malthus
 e) Stephen Gould

Analise o texto abaixo e responda as questões de 6 a 9

Chuva no Rio de Janeiro já é a pior da história
A chuva que atinge o Rio de Janeiro desde a noite de segunda-feira é a maior já registrada na capital fluminense, informou a prefeitura nesta terça-feira. De acordo com dados divulgados durante a coletiva de imprensa do prefeito Eduardo Paes, em menos de 24 horas, foram 288 milímetros de precipitação.

Segundo a prefeitura, na chuva histórica que destruiu a cidade em 1966, quando morreram mais de 140 pessoas, choveu 245 milímetros em 24 horas. Em 1988, foram 230 milímetros e em 1996, 201 milímetros. "Foi o maior volume de chuvas relacionadas a enchentes já registrado em nossa cidade. Tivemos a chuva forte somada à maré alta e ressaca, o que agravou a situação. Para se ter uma ideia, o nível da Lagoa Rodrigo de Freitas que normalmente é de 50 centímetros foi a 1,40 metro. É claro que ninguém nega que existam deficiências e problemas estruturais, mas não há galeria pluvial limpa que segure este volume de água", afirmou Eduardo Paes. (fonte: <http://ultimosegundo.ig.com.br>)

6) O fenômeno El Niño vem assolando o país e é apontado como um dos responsáveis pelo desastre ocorrido no Rio de Janeiro no início do mês de abril deste ano. Neste mesmo período esperamos encontrar:

- a) resfriamento das águas do oceano Pacífico

- b) aumento das chuvas na Amazônia
 c) secas comprometendo a produção agrícola da Região Sul
 d) aumento da flamabilidade da floresta amazônica
 e) diminuição da produção de energia na usina hidrelétrica de Itaipu (Paraná/Paraguai)

7) Com o aumento das chuvas no Rio de Janeiro o governo vem mostrando-se preocupado com a possível ocorrência de epidemias. Marque a alternativa que contém doenças transmitidas pela água contaminada que poderão ter aumento nas regiões alagadas:

- a) hepatite, leptospirose e cólera
 b) dengue, leptospirose e cólera
 c) dengue, leptospirose e leishmaniose
 d) dengue, hepatite e varíola
 e) hepatite, leptospirose e peste bubônica

8) Além das chuvas, as lagoas do Rio de Janeiro vem sofrendo bastante há décadas com o despejo excessivo de dejetos orgânicos (ex. fezes). Como consequência deste despejo, são problemas comuns nestas lagoas:

- a) grande mortalidade de peixes devido ao acúmulo de substâncias não biodegradáveis ao longo da cadeia alimentar.
 b) grande proliferação de algas que utilizam diretamente estes nutrientes orgânicos lançados na lagoa em seu metabolismo
 c) baixa contaminação por bactérias intestinais humanas
 d) aumento da transparência da água e de sua profundidade
 e) baixa oxigenação da coluna d'água

9) Analise os itens abaixo:

- I - aumentar o assoreamento dos rios
 II – evitar o depósito de lixo em rios
 III – aumentar a impermeabilização do solo
 IV – aumentar a coleta e estocagem de água da chuva em imóveis comerciais e residenciais

Para evitarmos enchentes em grandes cidades devemos propor a todos os agentes da sociedade as seguintes medidas:

- a) I, II e IV d) I e III
 b) I, II e III e) III e IV
 c) II e IV

10) A polêmica em torno da construção da usina de Belo Monte na Bacia do Rio Xingu, em sua parte paraense, já dura mais de 20 anos. Entre muitas idas e vindas, a hidrelétrica de Belo Monte, hoje considerada a maior obra do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do governo federal, vem sendo alvo de intensos debates na região, desde 2009, quando foi apresentado o novo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) intensificando-se a partir de fevereiro de 2010, quando o MMA concedeu a licença ambiental prévia para sua construção (fonte: <http://www.socioambiental.org>). Sobre as usinas hidrelétricas NÃO é possível afirmar que:

- a) Geram grande impacto sobre a flora e fauna local devido à extensão de sua área de alagamento.
 b) Geram problemas sociais como a translocação de moradores de suas cidades alagadas para outros locais.

- c) Geram perdas imateriais a populações indígenas
- d) Geram aumento de CO₂ atmosférico graças a decomposição de matéria orgânica
- e) Geram mais gases estufa do que usinas termoelétricas de mesmo porte

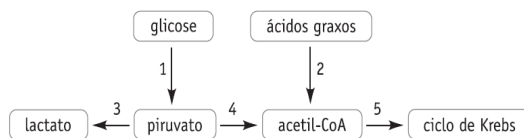
Analise o texto abaixo e responda as questões de 11 a 15

A festa do futebol mundial



A Copa do Mundo é o maior evento do esporte mais popular do mundo. De magnitude similar, somente os Jogos Olímpicos podem ser comparados a um Mundial de futebol. Até hoje já foram realizadas 17 Copas, em 15 países, de três continentes diferentes. No total, 27.499.092 pessoas assistiram às partidas nos estádios que abrigaram a competição. Outras centenas milhões acompanharam as transmissões do evento pela televisão e pelo rádio. Em 75 anos de Mundial, a bola já balançou a rede 1920 vezes. Setenta nações disputaram a Copa desde a sua primeira edição, no Uruguai, em 1930. Algumas mudaram de nome, outras nem existem mais. A Fifa, organizadora do torneio, possui mais filiados do que a própria ONU (Organização das Nações Unidas). (fonte: <http://esportes.terra.com.br/futebol/>).

11) A explosão de um jogador de um atacante exige grande geração de energia em um curto período de tempo. Observe o esquema abaixo:



Marque a alternativa que contém as etapas que serão as maiores responsáveis pela geração de energia do jogador sob estas condições:

- a) 1, 4 e 5
- b) 4 e 5
- c) 2 e 5
- d) 1 e 3
- e) 2, 4 e 5

12) Embora a Bolívia não tenha se classificado para a Copa da África, uma grande discussão ocorreu durante as eliminatórias a respeito da realização dos jogos na altitude de La Paz (3660 metros acima do nível do mar). Esta preocupação deve-se a:

- a) rarefação do ar diminuir a geração de energia nas células do atleta
- b) maior pressão atmosférica dificultar o deslocamento dos jogadores
- c) maior resistência do ar dificultar o deslocamento da bola

- d) maior produção de hemácias em elevadas altitudes
- e) maior risco de desidratação

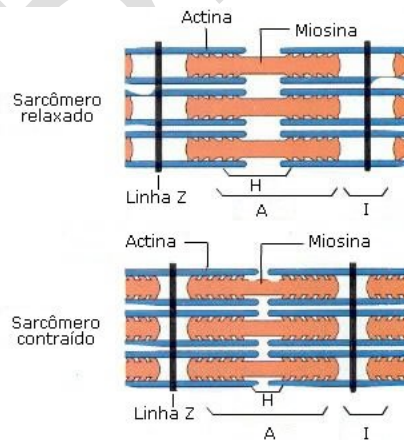
13) Na musculatura de um atleta sabe-se que a adenosina tem importante papel vasodilatador. A explicação do acúmulo de adenosina durante atividades esportivas prolongadas é:

- a) o aumento do preparo físico ocorre através da grande ingestão deste aminoácido.
- b) a grande demanda energética determina acúmulo de adenosina através da degradação do ATP, ADP e AMP.
- c) o aumento de bases nitrogenadas é importante para o aumento da síntese protéica.
- d) a adenosina é a principal moeda energética utilizada pela célula muscular
- e) a adenosina é produzida no catabolismo da glicose.

14) Atletas devem apresentar uma grande ingestão de carboidratos e proteínas devido, RESPECTIVAMENTE, a seu papel:

- a) estrutural e energético.
- b) energético e estrutural.
- c) enzimático e estrutural.
- d) estrutural e enzimático.
- e) estrutural e hormonal.

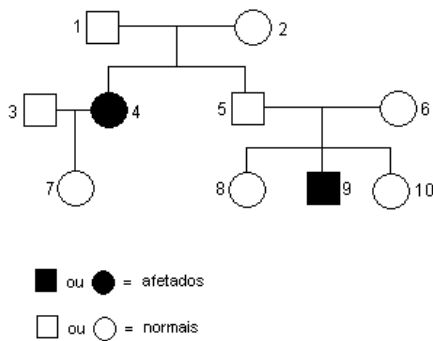
15) Observe o esquema abaixo do sarcômero:



Com base no esquema e em seus conhecimentos prévios NÃO se pode afirmar que:

- a) a concentração de cálcio é maior no retículo sarcoplasmático do sarcômero relaxado .
- b) a banda H diminuiu devido ao deslocamento da actina sobre a miosina.
- c) actina e miosina fazem parte do citoesqueleto muscular.
- d) este processo demanda de gasto de energia somente na contração.
- e) sarcômeros relaxados têm maior comprimento do que os contraídos.

Analise o heredograma abaixo e responda as questões 16 a 18



16) Pode-se afirmar sobre a herança da característica em questão é:

- autossômica dominante
- autossômica recessiva
- ligada ao sexo dominante
- ligada ao sexo recessiva
- restrita ao sexo

17) A probabilidade do indivíduo 8 ser heterozigoto é de:

- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{2}{3}$
- 0

18) A probabilidade do indivíduo 5 e 6 terem uma nova filha normal é de:

- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{3}{8}$
- $\frac{1}{8}$
- 0

Análise o texto abaixo e responda as questões de 19 a 23

Nobel para a Telomerase – a enzima da imortalidade celular

O prêmio Nobel da Medicina e Fisiologia do ano de 2009 foi atribuído conjuntamente a Liz Blackburn, Carol Greider e a Jack Szostak pela descoberta da enzima telomerase e dos telômeros como protectores das extremidades dos cromossomas. Esta é uma história de como uma questão da biologia fundamental pode ter impacto na medicina e trazer tanta esperança em áreas como o câncer e o envelhecimento. É também o validar da ciência baseada em “organismos modelo” tais como os ciliados (seres microscópicos unicelulares comuns nos nossos rios) e as leveduras (que todos conhecemos do fermento do pão, da cerveja e do vinho). Desde os anos 30 que se reconhecia uma função especial das extremidades dos cromossomas. As pontas dos cromossomas estavam protegidas por estruturas a denominadas telômeros. Mas foi com a descoberta da estrutura do ADN que os telômeros saltaram para o estrelato. O problema que surgiu era simples: se as enzimas que sintetizam o ADN necessitam de uma cadeia molde pré-existente, o que acontece quando chegamos ao fim do molde nos telômeros? Percebeu-se, então, que o ADN não é totalmente sintetizado cada vez que é duplicado, perdendo sequências todas as vezes que as células se dividem. Consequentemente, as divisões celulares entrariam em declínio se não se repusessem as extremidades dos cromossomas. Este problema (conhecido por “end replication problem”) foi solucionado por uma hipótese revolucionária

proposta por Liz Blackburn: talvez houvesse nas células uma enzima especializada para os telômeros que possuía o seu próprio molde. Assim, após cada ciclo de replicação de ADN, a dita “telomerase” sintetizaria novas sequências restabelecendo o tamanho prévio dos cromossomas. A combinação dos estudos bioquímicos em ciliados levados a cabo por Liz Blackburn e Carol Greider aliados aos estudos genéticos em leveduras conduzidos por Jack Szostak e Vicki Lundblad levaram à identificação da telomerase como a enzima (quase) universal que sintetiza as extremidades dos cromossomas. Das leveduras aos homens passando pelas amebas, cogumelos, plantas, insetos, anfíbios, aves e mamíferos – todos partilhamos cromossomas que terminam em telômeros constituídos por curtas sequências da ADN quase idênticas sintetizadas pela enzima telomerase. (fonte: <http://www.cienciahoje.pt/>)

19) Marque a alternativa abaixo que apresenta a justificativa mais correta para que bactérias (em sua maioria) não possuam telômeros:

- bactérias possuem ADN circular
- telomerase é exclusiva de células que sofrem mitose
- bactérias possuem ciclo reprodutivo mais rápido do que das demais espécies
- seu código genético é diferente dos eucariontes
- bactérias não possuem ADN

20) “Uma crença no inferno e o conhecimento de que toda a ambição está condenada à frustração nas mãos de um esqueleto nunca impediram que a maioria dos seres humanos se comportassem como se a morte não fosse mais do que um rumor infundado.” — Aldous Huxley.

Se quisermos retardar o envelhecimento devemos:

- aumentar a atividade da telomerase de nossas células
- diminuir a atividade da telomerase de nossas células
- diminuir a ingestão de vitaminas C e E
- aumentar o acúmulo de radicais livres
- aumento da ingestão de triacilgliceróis

21) Um medicamento capaz de inibir a atividade da telomerase seria capaz de reduzir a letalidade de doenças como:

- Lúpus (auto-imune)
- Diabetes mellitus*
- Leptospirose
- Câncer
- Infarto

22) A telomerase, como toda enzima, é produzida a partir da atividade da (o):

- cloroplastos
- mitocôndrias
- centríolos
- ribossomos
- lisossomos

23) As divisões celulares são responsáveis também pela produção de células reprodutivas em diferentes grupos taxonômicos. A respeito desta função, pode-se afirmar que:

- gametas são sempre produzidos por mitose
- gametas são sempre produzidos por meiose
- esporos são sempre produzidos por mitose
- esporos são sempre iguais entre si
- gametas podem ser produzidos por mitose

Observe a tira abaixo e responda as questões 24 a 25



Fernando Gonsales

24) Fungos são responsáveis por diversas doenças no homem. A respeito das micoses, marque a alternativa correta:

- a) são facilmente tratadas com antibióticos
- b) podem ser combatidas pela ação de agentes antiretrovirais como o AZT
- c) podem ser evitadas pela diminuição da umidade das áreas afetadas
- d) são doenças autoimunes
- e) são causadas somente por fungos unicelulares

25) Fungos estão também presentes em diferentes produtos biotecnológicos. Dentre eles aquele que NÃO é produzido pela atividade de fungos é:

- a) Etanol combustível
- b) Pães e bolos
- c) Antibióticos
- d) logurtes
- e) Drogas (ex. LSD)

Observe o texto abaixo e responda as questões 26 a 27

O surto de Influenza H1N1 que atingiu o Brasil no ano passado causou a interrupção de aulas em escolas, cursos e faculdades e trouxe preocupação tanto para os pais quanto para as instituições de ensino. Com a aproximação do inverno a preocupação retorna. Não há motivos para pânico, mas é importante que tanto educadores quanto responsáveis entendam melhor a doença, conheçam as medidas de prevenção e saibam como agir diante de casos suspeitos (fonte: <http://www.vacinacaoinfluenza.com.br>)

26) Com o objetivo de se evitar a o Influenza H1N1 devemos ter os cuidados abaixo, com EXCEÇÃO DE:

- a) lavar bem as mãos várias vezes ao dia
- b) evitar roer unhas e colocar outros objetos na boca
- c) vacinar-se contra a gripe comum
- d) cobrir a face com lenço durante espirro ou tosse
- e) evitar contato com pessoas doentes

27) Os vírus influenza são compostos de RNA de hélice única, da família dos Ortomixovírus. Sabe-se que estes vírus se multiplicam SEM A PARTICIPAÇÃO DA TRANSCRIPTASE REVERSA. Este processo de reprodução viral ocorre através da:

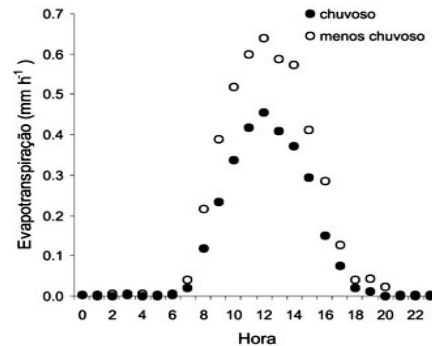
- a) ação da DNA polimerase
- b) ação da RNA polimerase
- c) ação da RNA replicase
- d) duplicação de suas proteínas virais
- e) formação de um provírus de DNA

28) Tecidos vegetais apresentam grandes semelhanças com alguns tecidos animais. Marque

a alternativa que NÃO contenha um tecido vegetal e outro animal relacionados funcionalmente:

- a) epiderme vegetal e epiderme animal
- b) vasos condutores vegetais e vasos sanguíneos animais
- c) colênquima vegetal e cartilagem animal
- d) esclerênquima vegetal e ossos animais
- e) súber vegetal e músculos animais

29) Estômatos são estruturas vegetais muito importantes para o controle das trocas gasosas e da transpiração. Observe o gráfico abaixo encontrado para a evapotranspiração de plantas amazônicas:



Pode-se afirmar que:

- a) durante a noite os estômatos estão fechados
- b) no ambiente chuvoso a transpiração é maior do que no ambiente menos chuvoso
- c) a taxa de fotossíntese está sendo comprometida entorno do meio dia
- d) as plantas produzem O₂ durante todo o dia e noite
- e) a evapotranspiração não depende da umidade do meio, dependendo somente de sua temperatura.

30) Plantas de uma mesma espécie de Angiosperma pode ser encontrada em florestas tropicais, campos, cerrado, caatinga e pantanal. Espera-se encontrar um menor número de estômatos nas plantas da(o):

- a) floresta tropical
- b) campo
- c) cerrado
- d) caatinga
- e) pantanal

Boa Prova!

V OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLÓGIA

Folha de respostas - PROVA DO DIA 2 DE MAIO (1ª fase)

Aluno: _____

Data de nascimento(DD/MM/ANO): _____

Série (turma): _____

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E