

**23 PROVAS DO ENEM**  
**ORGANIZADAS POR DISCIPLINA**

# BIOLOGIA

***CADERNO DE QUESTÕES***

**PROVAS 2009 a 2018**

**397 QUESTÕES**

**COM GABARITO**

## Sobre o Caderno Enem

Desde a mudança no formato da prova, em 2009, já ocorrerão **23 edições do ENEM**, considerando provas oficiais, anuladas e aplicadas em Unidades Prisionais.

Este material reúne todas estas provas, organizando suas questões segundo a respectiva disciplina abordada. No total, temos **12 cadernos**: Matemática, Biologia, Física, Química, História, Geografia, Filosofia/Sociologia, Inglês, Espanhol, Português, Redação e Literatura.

Na sequência apresentamos a relação das provas presentes no Caderno Enem. A sigla no início de cada questão é uma referência do ano e da ordem de aplicação da prova. Por exemplo, uma questão com a sigla ENEM 2014.2 foi aplicada nas Unidades Prisionais no ano de 2014, conforme explicamos:

- ENEM 2009.1 - Prova Anulada 2009
- ENEM 2009.2 - Prova Oficial 2009
- ENEM 2009.3 - Prova Unidades Prisionais 2009
  
- ENEM 2010.1 - Prova Oficial 2010
- ENEM 2010.2 - Prova Unidades Prisionais 2010
  
- ENEM 2011.1 - Prova Oficial 2011
- ENEM 2011.2 - Prova Unidades Prisionais 2011
  
- ENEM 2012.1 - Prova Oficial 2012
- ENEM 2012.2 - Prova Unidades Prisionais 2012
  
- ENEM 2013.1 - Prova Oficial 2013
- ENEM 2013.2 - Prova Unidades Prisionais 2013
  
- ENEM 2014.1 - Prova Oficial 2014 (1ª Aplicação)
- ENEM 2014.2 - Prova Unidades Prisionais 2014
- ENEM 2014.3 - Prova Oficial 2014 (2ª Aplicação)
  
- ENEM 2015.1 - Prova Oficial 2015
- ENEM 2015.2 - Prova Unidades Prisionais 2015
  
- ENEM 2016.1 - Prova Oficial 2016 (1ª Aplicação)
- ENEM 2016.2 - Prova Oficial 2016 (2ª Aplicação)
- ENEM 2016.3 - Prova Unidades Prisionais 2016
  
- ENEM 2017.1 - Prova Oficial 2017
- ENEM 2017.2 - Prova Unidades Prisionais 2017
  
- ENEM 2018.1 - Prova Oficial 2018
- ENEM 2018.2 - Prova Unidades Prisionais 2018

**Questão 01 (2009.1)**

Arroz e feijão formam um “par perfeito”, pois fornecem energia, aminoácidos e diversos nutrientes. O que falta em um deles pode ser encontrado no outro. Por exemplo, o arroz é pobre no aminoácido lisina, que é encontrado em abundância no feijão, e o aminoácido metionina é abundante no arroz e pouco encontrado no feijão. A tabela seguinte apresenta informações nutricionais desses dois alimentos.

|              | arroz<br>(1 colher de sopa) | feijão<br>(1 colher de sopa) |
|--------------|-----------------------------|------------------------------|
| calorias     | 41 kcal                     | 58 kcal                      |
| carboidratos | 8,07 g                      | 10,6 g                       |
| proteínas    | 0,58 g                      | 3,53 g                       |
| lipídios     | 0,73 g                      | 0,18 g                       |
| colesterol   | 0 g                         | 0 g                          |

A partir das informações contidas no texto e na tabela, conclui-se que:

- A) os carboidratos contidos no arroz são mais nutritivos que os do feijão.
- B) o arroz é mais calórico que o feijão por conter maior quantidade de lipídios.
- C) as proteínas do arroz têm a mesma composição de aminoácidos que as do feijão.
- D) a combinação de arroz com feijão contém energia e nutrientes e é pobre em colesterol.
- E) duas colheres de arroz e três de feijão são menos calóricas que três colheres de arroz e duas de feijão.

**Questão 02 (2009.1)**

Sabe-se que a ingestão frequente de lipídios contendo ácidos graxos (ácidos monocarboxílicos alifáticos) de cadeia carbônica insaturada com isomeria trans apresenta maior risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, sendo que isso não se observa com os isômeros cis.

Dentre os critérios seguintes, o mais adequado à escolha de um produto alimentar saudável contendo lipídios é:

- A) Se contiver bases nitrogenadas, estas devem estar ligadas a uma ribose e a um aminoácido.
- B) Se contiver sais, estes devem ser de bromo ou de flúor, pois são essas as formas mais frequentes nos lipídios cis.
- C) Se estiverem presentes compostos com ligações peptídicas entre os aminoácidos, os grupos amino devem ser esterificados.
- D) Se contiver lipídios com duplas ligações entre os carbonos, os ligantes de maior massa devem estar do mesmo lado da cadeia.
- E) Se contiver polihidroxialdeídos ligados covalentemente entre si, por ligações simples, esses compostos devem apresentar estrutura linear.

**Questão 03 (2009.1)**

Uma colônia de formigas inicia-se com uma rainha jovem que, após ser fecundada pelo macho, voa e escolhe um lugar para cavar um buraco no chão. Ali dará origem a milhares de formigas, constituindo uma nova colônia. As fêmeas geradas poderão ser operárias, vivendo cerca de um ano, ou novas rainhas.

Os machos provêm de óvulos não fertilizados e vivem aproximadamente uma semana.

As operárias se dividem nos trabalhos do formigueiro. Há formigas forrageadoras que se encarregam da busca por alimentos, formigas operárias que retiram dejetos da colônia e são responsáveis pela manutenção ou que lidam com o alimento e alimentam as larvas, e as formigas patrulheiras. Uma colônia de formigas pode durar anos e dificilmente uma formiga social consegue sobreviver sozinha.

(MELO, A. Como funciona a sociedade de formigas? Disponível em: <http://www.cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 21 fev. 2009 adaptado)

Uma característica que contribui diretamente para o sucesso da organização social dos formigueiros é:

- A) a divisão de tarefas entre as formigas e a organização funcional da colônia.
- B) o fato de as formigas machos serem provenientes de óvulos não fertilizados.
- C) a alta taxa de mortalidade das formigas solitárias ou das que se afastam da colônia.
- D) a existência de patrulheiras, que protegem o formigueiro do ataque de herbívoros.
- E) o fato de as rainhas serem fecundadas antes do estabelecimento de um novo formigueiro.

**Questão 04 (2009.1)**

Suponha que o chefe do departamento de administração de uma empresa tenha feito um discurso defendendo a ideia de que os funcionários deveriam cuidar do meio ambiente no espaço da empresa. Um dos funcionários levantou-se e comentou que o conceito de meio ambiente não era claro o suficiente para se falar sobre esse assunto naquele lugar.

Considerando que o chefe do departamento de administração entende que a empresa é parte do meio ambiente, a definição que mais se aproxima dessa concepção é:

- A) Região que inclui somente cachoeiras, mananciais e florestas.
- B) Apenas locais onde é possível o contato direto com a natureza.
- C) Locais que servem como áreas de proteção onde fatores bióticos são preservados.

D) Apenas os grandes biomas, por exemplo, Mata Atlântica, Mata Amazônica, Cerrado e Caatinga.

E) Qualquer local em que haja relação entre fatores bióticos e abióticos, seja ele natural ou urbano.

---

**Questão 05 (2009.1)**

Os anfíbios são animais que apresentam dependência de um ambiente úmido ou aquático. Nos anfíbios, a pele é de fundamental importância para a maioria das atividades vitais, apresenta glândulas de muco para conservar-se úmida, favorecendo as trocas gasosas e, também, pode apresentar glândulas de veneno contra microrganismo e predadores.

Segundo a Teoria Evolutiva de Darwin, essas características dos anfíbios representam a:

- A) lei do uso e desuso.
- B) atrofia do pulmão devido ao uso contínuo da pele.
- C) transmissão de caracteres adquiridos aos descendentes.
- D) futura extinção desses organismos, pois estão mal adaptados.
- E) seleção de adaptações em função do meio ambientes em que vivem.

---

**Questão 06 (2009.1)**

Nos últimos 60 anos, a população mundial duplicou, enquanto o consumo de água foi multiplicado por sete. Da água existente no planeta, 97% são de água salgada (mares e oceanos), 2% formam geleiras inacessíveis e apenas 1% corresponde à água doce, armazenada em lençóis subterrâneos, rios e lagos. A poluição pela descarga de resíduos municipais e industriais, combinada com a exploração excessiva dos recursos hídricos disponíveis, ameaça o meio ambiente, comprometendo a disponibilidade de água doce para o abastecimento das populações humanas. Se esse ritmo se mantiver, em alguns anos a água potável tornar-se-á um bem extremamente raro e caro.

(MORAES, D.S.L; JORDÃO, B.Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. São Paulo, v. 36, n. 3 Jun. 2002 - adaptado)

Considerando o texto, uma proposta viável para conservar o meio ambiente e a água doce seria:

- A) fazer uso exclusivo da água subterrânea, pois ela pouco interfere na quantidade de água dos rios.
- B) desviar a água dos mares para os rios e lagos, de maneira a aumentar o volume de água doce nos pontos de captação.

C) promover a adaptação das populações humanas ao consumo da água do mar, diminuindo assim a demanda sobre a água doce.

D) reduzir a poluição e a exploração dos recursos naturais, otimizar o uso da água potável e aumentar captação da água da chuva.

E) realizar a descarga dos resíduos municipais e industriais diretamente nos mares, de maneira a não afetar a água doce disponível.

---

**Questão 07 (2009.1)**

Na região semiárida do Nordeste brasileiro, mesmo nos anos mais secos, chove pelo menos 200 mil metros por ano. Durante a seca, muitas pessoas, em geral as mães de família, têm de caminhar várias horas em busca de água, utilizando açudes compartilhados com animais e frequentemente contaminados. Sem tratamento, essa água é fonte de diarreias, parasitas intestinais, e uma das responsáveis pela elevada mortalidade infantil da região. Os açudes secam com frequência, tornando necessário o abastecimento das populações por carros-pipa, uma alternativa cara e que não traz solução definitiva ao abastecimento de água.

(OSAVA, M. Chuva de beber Cisternas para 50 mil famílias. Revista Eco21 n. 96 11/2004 - adaptado)

Considerando o texto, a proposta mais eficaz para reduzir os impactos da falta de água na região seria:

- A) subsidiar a venda de água mineral nos estabelecimentos comerciais.
- B) distribuir gratuitamente remédios contra parasitas e outras moléstias intestinais.
- C) desenvolver carros-pipa maiores e mais econômicos, de forma a baratear o custo da água transportada.
- D) captar água da chuva em cisternas, permitindo seu adequado tratamento e armazenamento para consumo.
- E) promover a migração das famílias mais necessitadas para as regiões Sudeste e Sul, onde as chuvas são abundantes.

---

**Questão 08 (2009.1)**

Confirmada pelos cientistas e já sentida pela população mundial, a mudança climática global é hoje o principal desafio socioambiental a ser enfrentado pela humanidade. Mudança climática é o nome que se dá ao conjunto de alterações nas condições do clima da Terra pelo acúmulo de seis tipos de gases na atmosfera – sendo os principais o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o metano (CH<sub>4</sub>) – emitidos em quantidade excessiva através da queima de combustíveis (petróleo e carvão) e do uso inadequado do solo.

(SANTILLI, M. Mudança climática global. Almanaque Brasil Socioambiental 2008. São Paulo, 2007)

Suponha que, ao invés de superaquecimento, o planeta sofresse uma queda de temperatura, resfriando-se como numa era glacial, nesse caso:

- A) a camada de geleiras, bem como o nível do mar, diminuiriam.
- B) as geleiras aumentariam, acarretando alterações no relevo do continente e no nível do mar.
- C) o equilíbrio do clima do planeta seria reestabelecido, uma vez que ele está em processo de aquecimento.
- D) a fauna e a flora das regiões próximas ao círculo polar ártico e antártico nada sofreriam com a glaciação.
- E) os centros urbanos permaneceriam os mesmos, sem prejuízo à população humana e ao seu desenvolvimento.

---

#### Questão 09 (2009.1)

Metade do volume de óleo de cozinha consumido anualmente no Brasil, cerca de dois bilhões de litros, é jogada incorretamente em ralos, pias e bueiros.

Estima-se que cada litro de óleo descartado polua milhares de litros de água. O óleo no esgoto tende a criar uma barreira que impede a passagem da água, causa entupimentos e, conseqüentemente, enchentes. Além disso, ao contaminar os mananciais, resulta na mortandade de peixes.

A reciclagem do óleo de cozinha, além de necessária, tem mercado na produção de biodiesel. Há uma demanda atual de 1,2 bilhões de litros de biodiesel no Brasil. Se houver planejamento na coleta, transporte e produção, estima-se que se possa pagar até R\$ 1,00 por litro de óleo a ser reciclado.

(O óleo de fritura na produção de biodiesel. Disponível em: <http://www.nutrinews.com.br>. Acesso em: 14 fev. 2009)

De acordo com o texto, o destino inadequado do óleo de cozinha traz diversos problemas. Com o objetivo de contribuir para resolver esses problemas, deve-se:

- A) utilizar o óleo para a produção de biocombustíveis, como etanol.
- B) coletar o óleo devidamente e transportá-lo às empresas de produção de biodiesel.
- C) limpar periodicamente os esgotos das cidades para evitar entupimentos e enchentes.
- D) utilizar o óleo como alimento para os peixes, uma vez que preserva seu valor nutritivo após o descarte.
- E) descartar o óleo diretamente em ralos, pias e bueiros, sem tratamento prévio com agentes dispersantes.

#### Questão 10 (2009.1)

A maior parte dos mamíferos – especialmente os grandes – não pode viver sem água doce. Para os mamíferos marinhos, água doce é ainda mais difícil de ser obtida. Focas e leões marinhos captam água dos peixes que consomem e alguns comem neve para obtê-la. Os peixes-boi procuram regularmente água doce nos rios. As baleias e outros cetáceos obtêm água de seu alimento e de goladas de água do mar. Para tanto, os cetáceos desenvolveram um sistema capaz de lidar com o excesso de sal associado à ingestão de água marinha.

(WONG, K. Os mamíferos que conquistaram os oceanos. In: Cientific American Brasil. Edição Especial Nº 5: Dinossauros e Outros Monstros)

A grande quantidade de sal na água do mar:

- A) torna impossível a vida de animais vertebrados nos oceanos.
- B) faz com que a diversidade biológica no ambiente marinho seja muito reduzida.
- C) faz com que apenas os mamíferos adaptados à ingestão direta de água salgada possam viver nos oceanos.
- D) faz com que seja inapropriado seu consumo direto como fonte de água doce por mamíferos marinhos, por exemplo, as baleias.
- E) exige de mamíferos que habitam o ambiente marinho adaptações fisiológicas, morfológicas ou comportamentais que lhes permitam obter água doce.

---

#### Questão 11 (2009.1)

Desde os anos 1990, novas tecnologias para a produção de plásticos biodegradáveis foram pesquisadas em diversos países do mundo. No Brasil, foi desenvolvido um plástico empregando-se derivados da cana-de-açúcar e uma bactéria recém-identificada, capaz de transformar açúcar em plástico.

“A bactéria se alimenta de açúcar, transformando o excedente do seu metabolismo em um plástico biodegradável chamado PHB (polihidroxibutirato). Sua vantagem é que, ao ser descartado, o bioplástico é degradado por microrganismos existentes no solo em no máximo um ano, ao contrário dos plásticos de origem petroquímica, que geram resíduos que demoram mais de 200 anos para se degradarem”.

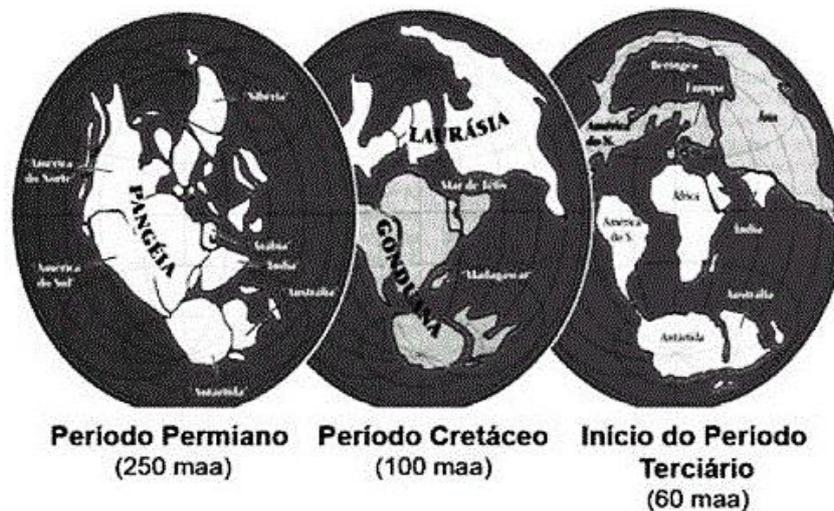
(Gomes, A.C. Biotecnologia ajuda na conservação do ambiente. São Paulo: Núcleo de Divulgação Científica José Gomes. Acesso em: 30 abril, 2009)

A nova tecnologia, apresentada no texto, tem como consequência:

- A) A diminuição da matéria orgânica nos aterros e do mau-cheiro nos lixões.
- B) A ampliação do uso de recursos não renováveis, especialmente, os plásticos.
- C) A diminuição do metabolismo de bactérias decompositoras presentes nos solos.
- D) A substituição de recursos não renováveis por renováveis para fabricar plásticos.
- E) O lançamento no meio ambiente de produtos plásticos inertes em relação ao ciclo da matéria.

**Questão 12 (2009.1)**

No Período Permiano, cerca de 250 milhões de anos atrás, os continentes formavam uma única massa de terra conhecida como Pangeia. O lento e contínuo movimento das placas tectônicas resultou na separação das placas, de maneira que já no início do Período Terciário (cerca de 60 milhões de anos atrás), diversos continentes se encontravam separados uns dos outros. Uma das consequências dessa separação foi a formação de diferentes regiões biogeográficas, chamadas biomas. Devido ao isolamento reprodutivo, as espécies em cada bioma diferenciaram dos processos evolutivos distintos, novas espécies surgiram, outras se extinguíram, resultando na atual diversidade biológica do nosso planeta. A figura ilustra a deriva dos continentes e suas posições durante um período de 250 milhões de anos.



(RICKLEFS, R.E. "A economia da natureza". Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2003 - adaptado)

De acordo com o texto, a atual diversidade biológica do planeta é resultado:

- A) da similaridade biológica dos biomas de diferentes continentes.
- B) do cruzamento entre espécies de continentes que foram separados.
- C) do isolamento reprodutivo das espécies resultante da separação dos continentes.
- D) da interação entre indivíduos de uma mesma espécie antes da separação dos continentes.
- E) da taxa de extinções ter sido maior que a de especiações nos últimos 250 milhões de anos.

**Questão 13 (2009.1)**

Mendel cruzou plantas puras de ervilha com flores vermelhas e plantas puras com flores brancas, e observou que todos os descendentes tinham flores vermelhas. Nesse caso, Mendel chamou a cor vermelha de dominante e a cor branca de recessiva. A explicação oferecida por ele para esses resultados era a de que as plantas de flores vermelhas da geração inicial (P) possuíam dois fatores dominantes iguais para essa característica (VV), e as plantas de flores brancas possuíam dois fatores recessivos iguais (vv). Todos os descendentes desse cruzamento, a primeira geração de filhos (F1), tinham um fator de cada progenitor e eram Vv, combinação que assegura a cor vermelha nas flores.

Tomando-se um grupo de plantas cujas flores são vermelhas, como distinguir aquelas que são VV das que são Vv?

- A) Cruzando-as entre si, é possível identificar as plantas que têm o fator v na sua composição pela análise de características exteriores dos gametas masculinos, os grãos de pólen.
- B) Cruzando-as com plantas recessivas, de flores brancas. As plantas VV produzirão apenas descendentes de flores vermelhas, enquanto as plantas Vv podem produzir descendentes de flores brancas.
- C) Cruzando-as com plantas de flores vermelhas da geração P. Os cruzamentos com plantas Vv produzirão descendentes de flores brancas.

D) Cruzando-as entre si, é possível que surjam plantas de flores brancas. As plantas Vv cruzadas com outras Vv produzirão apenas descendentes vermelhas, portanto as demais serão VV.

E) Cruzando-as com plantas recessivas e analisando as características do ambiente onde se dão os cruzamentos, é possível identificar aquelas que possuem apenas fatores V.

---

**Questão 14 (2009.1)**

Quando adquirimos frutas no comércio, observamos com mais frequência frutas sem ou com poucas sementes. Essas frutas têm grande apelo comercial e são preferidas por uma parcela cada vez maior da população. Em plantas que normalmente são diploides, isto é, apresentam dois cromossomos de cada par, uma das maneiras de produzir frutas sem sementes é gerar plantas com uma ploidia diferente de dois, geralmente triploide. Uma das técnicas de produção dessas plantas triploides é a geração de uma planta tetraploide (com 4 conjuntos de cromossomos), que produz gametas diploides e promove a reprodução dessa planta com uma planta diploide normal.

A planta triploide oriunda desse cruzamento apresentará uma grande dificuldade de gerar gametas viáveis, pois como a segregação dos cromossomos homólogos na meiose I é aleatória e independente, espera-se que:

- A) os gametas gerados sejam diploides.
- B) as cromátides irmãs sejam separadas ao final desse evento.
- C) o número de cromossomos encontrados no gameta seja 23.
- D) um cromossomo de cada par seja direcionado para uma célula filha.
- E) um gameta raramente terá o número correto de cromossomos da espécie.

---

**Questão 15 (2009.1)**

Recentemente, foi descoberta uma nova espécie de inseto flebotomídeo, batizado de *Lutzomya maruaga*. O novo inseto possui apenas fêmeas que se reproduzem a partir da produção de ovos sem a intervenção de machos, em um processo conhecido como partenogênese. A espécie está restrita a uma caverna na região amazônica, não sendo encontrada em outros lugares. O inseto não se alimenta de sangue nem transmite doenças, como o fazem outros mosquitos de seu mesmo gênero. Os adultos não se alimentam e as larvas parecem se alimentar apenas de fezes de morcego (guano) existente no fundo da caverna. Essa dieta larval acumularia reservas a serem usadas na fase adulta.

(Ciência hoje, Rio de Janeiro, v. 42, n° 252, 08 - adp)

Em relação a essa descoberta, vê-se que a nova espécie de flebotomídeo:

- A) deve apresentar maior variabilidade genética que seus congêneres.
- B) deve ter uma fase adulta longa se comparado com seus congêneres.
- C) é mais vulnerável a desequilíbrios em seu ambiente que seus congêneres.
- D) está livre de hábitos hematófagos e de transmissão de doenças devido à ausência de machos.
- E) tem grandes chances de se dispersar para outros ambientes, tornando-se potencialmente invasora.

---

**Questão 16 (2009.1)**

Nas últimas décadas os ecossistemas aquáticos têm sido alterados de maneira significativa em função de atividades antrópicas, tais como mineração, construção de barragens, desvio do curso natural de rios, lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados, desmatamento e uso inadequado do solo próximo aos leitos, superexploração dos recursos pesqueiros, introdução de espécies exóticas, entre outros. Como consequência, tem-se observado expressiva queda da qualidade da água e perda da biodiversidade aquática, em função da destruturação dos ambientes físico, químico e biológico.

A avaliação de impactos ambientais nesses ecossistemas tem sido realizada através da medição de alterações nas concentrações de variáveis físicas e químicas da água. Este sistema de monitoramento, juntamente com a avaliação de variáveis biológicas, é fundamental para a classificação de rios e córregos em classes de qualidade de água e padrões de potabilidade e balneabilidade humanas.

(DAVE, M.; GOULART, C.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudo de impacto ambiental. Disponível em: <http://www.icb.ufmg.br>. Acesso em: 9 jan. 2009)

Se um pesquisador pretende avaliar variáveis biológicas de determinado manancial, deve escolher os testes de:

- A) teor de oxigênio dissolvido e de temperatura e turbidez da água.
- B) teor de nitrogênio amoniacal e de temperatura e turbidez da água.
- C) densidade populacional de cianobactérias e de invertebrados bentônicos.
- D) densidade populacional de cianobactérias e do teor de alumínio dissolvido.
- E) teor de nitrogênio amoniacal e de densidade populacional de invertebrados bentônicos.

**Questão 17 (2009.1)**

O mar de Aral, um lago de água salgada localizado em área da antiga União Soviética, tem sido explorado por um projeto de transferência de água em larga escala desde 1960. Por meio de um canal com mais de 1.300 km, enormes quantidades de água foram desviadas do lago para a irrigação de plantações de arroz e algodão. Aliado às altas taxas de evaporação e às fortes secas da região, o projeto causou um grande desastre ecológico e econômico, e trouxe muitos problemas de saúde para a população. A salinidade do lago triplicou, sua área superficial diminuiu 58% e seu volume, 83%. Cerca de 85% das áreas úmidas da região foram eliminadas e quase metade das espécies locais de aves e mamíferos desapareceu. Além disso, uma grande área, que antes era o fundo do lago, foi transformada em um deserto coberto de sal branco e brilhante, visível em imagens de satélite.

(MILLER JR., G. T. Ciência Ambiental. São Paulo: Editora Thomson, 2007)

Suponha que tenha sido observada, em uma vila rural localizada a 100 km de distância do mar de Aral, alguns anos depois da implantação do projeto descrito, significativa diminuição na produtividade das lavouras, aumento da salinidade das águas e problemas de saúde em sua população. Esses sintomas podem ser efeito:

- A) da perda da biodiversidade da região.
- B) da seca dos rios da região sob a influência do projeto.
- C) da perda de áreas úmidas nos arredores do mar de Aral.
- D) do sal trazido pelo vento, do mar de Aral para a vila rural.
- E) dos herbicidas utilizados nas lavouras de arroz e algodão do projeto.

**Questão 18 (2009.1)**

Do veneno de serpentes como a jararaca e a cascavel, pesquisadores brasileiros obtiveram um adesivo cirúrgico testado com sucesso em aplicações como colagem de pele, nervos, gengivas e na cicatrização de úlceras venosas, entre outras. A cola é baseada no mesmo princípio natural da coagulação do sangue. Os produtos já disponíveis no mercado utilizam fibrinogênio humano e trombina bovina. Nessa nova formulação são utilizados fibrinogênio de búfalos e trombina de serpentes. A substituição da trombina bovina pela de cascavel mostrou, em testes, ser uma escolha altamente eficaz na cicatrização de tecidos.

(ERENO, D. veneno que cola. Pesquisa FAPESP. n.º 158, abr. 2009 - adaptado)

A principal vantagem deste novo produto biotecnológico é:

- A) estar isento de contaminações por vírus humanos e permitir uma coagulação segura, ou seja, a transformação do fibrinogênio em fibrina.
- B) estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos que irão transformar as moléculas de protrombina em trombina com a participação de íons cálcio.
- C) evitar rejeições pelos pacientes que utilizam essa técnica e desta forma transformar eficientemente a trombina em protrombina, responsáveis pela coagulação.
- D) aumentar a formação do tampão plaquetário uma vez que a trombina é uma enzima que transforma a fibrina em fibrinogênio que estimula a produção de plaquetas.
- E) esterilizar os locais em que é aplicado graças à ação antibiótica da trombina e o aumento da síntese dos fatores de coagulação no fígado com a participação dos íons potássio.

**Questão 19 (2009.1)**

Anemia Falciforme é uma das doenças hereditárias mais prevalentes no Brasil, sobretudo nas regiões que receberam maciços contingentes de escravos africanos. É uma alteração genética, caracterizada por um tipo de hemoglobina mutante designada por hemoglobina **S**.

Indivíduos com essa doença apresentam eritrócitos com formato de foice, daí o seu nome. Se uma pessoa recebe um gene do pai e outro da mãe para produzir a hemoglobina **S** ela nasce com um par de genes **SS** e assim terá a Anemia Falciforme.

Se receber de um dos pais o gene para hemoglobina **S** e do outro o gene para hemoglobina **A** ela não terá doença, apenas o Traço Falciforme (**AS**), e não precisará de tratamento especializado. Entretanto, deverá saber que se vier a ter filhos com uma pessoa que também herdou o traço, eles poderão desenvolver a doença.

(Disponível em: <http://www.opas.org.br>. Acesso em: 02 mai. 2009 - adaptado)

Dois casais, ambos membros heterozigotos do tipo **AS** para o gene da hemoglobina, querem ter um filho cada. Dado que um casal é composto por pessoas negras e o outro por pessoas brancas, a probabilidade de ambos os casais terem filhos (um para cada casal) com Anemia Falciforme é igual a:

- A) 5,05%.
- B) 6,25%.
- C) 10,25%.
- D) 18,05%.
- E) 25,00%.

**Questão 20 (2009.2)**

A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio ( $N_2$ ) e oxigênio ( $O_2$ ), que somam cerca de 99%, e por gases traços, entre eles o gás carbônico ( $CO_2$ ), vapor de água ( $H_2O$ ), metano ( $CH_4$ ), ozônio ( $O_3$ ) e o óxido nitroso ( $N_2O$ ), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial (século XIX), a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o  $CO_2$ , tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de  $CO_2$  na atmosfera: o desmatamento.

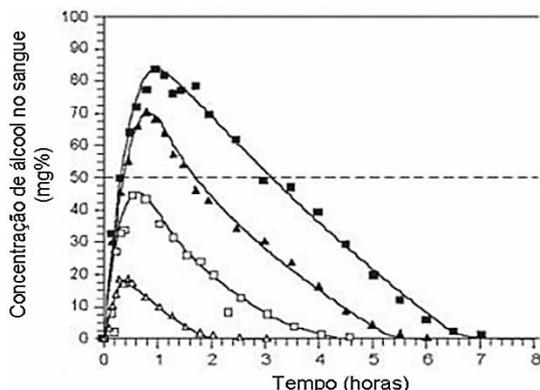
(BROWN, I. F.; ALECHANDRE, A. S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. A.G. Moreira & S. Schwartzman. As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000)

Considerando o texto, uma alternativa viável para combater o efeito estufa é:

- A) reduzir o calor irradiado pela Terra mediante a substituição da produção primária pela industrialização refrigerada.
- B) promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de  $CH_4$ .
- C) reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o  $CO_2$  da atmosfera.
- D) aumentar a concentração atmosférica de  $H_2O$ , molécula capaz de absorver grande quantidade de calor.
- E) remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.

**Questão 21 (2009.2)**

Análise a figura.



(Disponível em: <http://www.alcoologia.net>. Acesso em: 15 jul. 2009 - adaptado)

Supondo que seja necessário dar um título para essa figura, a alternativa que melhor traduziria o processo representado seria:

- A) Concentração média de álcool no sangue ao longo do dia.
- B) Variação da frequência da ingestão de álcool ao longo das horas.
- C) Concentração mínima de álcool no sangue a partir de diferentes dosagens.
- D) Estimativa de tempo necessário para metabolizar diferentes quantidades de álcool.
- E) Representação gráfica da distribuição de frequência de álcool em determinada hora do dia.

**Questão 22 (2009.2)**

Estima-se que haja atualmente no mundo 40 milhões de pessoas infectadas pelo HIV (o vírus que causa a AIDS), sendo que as taxas de novas infecções continuam crescendo, principalmente na África, Ásia e Rússia. Nesse cenário de pandemia, uma vacina contra o HIV teria imenso impacto, pois salvaria milhões de vidas. Certamente seria um marco na história planetária e também uma esperança para as populações carentes de tratamento antiviral e de acompanhamento médico.

(TANURI, A.; FERREIRA JUNIOR, O. C. Vacina contra Aids: desafios e esperanças. Ciência Hoje (44) 26, 2009)

Uma vacina eficiente contra o HIV deveria:

- A) induzir a imunidade, para proteger o organismo da contaminação viral.
- B) ser capaz de alterar o genoma do organismo portador, induzindo a síntese de enzimas protetoras.
- C) produzir antígenos capazes de se ligarem ao vírus, impedindo que este entre nas células do organismo humano.
- D) ser amplamente aplicada em animais, visto que esses são os principais transmissores do vírus para os seres humanos.
- E) estimular a imunidade, minimizando a transmissão do vírus por gotículas de saliva.

**Questão 23 (2009.2)**

Em um experimento, preparou-se um conjunto de plantas por técnica de clonagem a partir de uma planta original que apresentava folhas verdes. Esse conjunto foi dividido em dois grupos, que foram tratados de maneira idêntica, com exceção das condições de iluminação, sendo um grupo exposto a ciclos de iluminação solar natural e outro mantido no escuro. Após alguns dias, observou-se que o grupo exposto à luz apresentava folhas verdes como a planta original e o grupo cultivado no escuro apresentava folhas amareladas.

Ao final do experimento, os dois grupos de plantas apresentaram:

- A) os genótipos e os fenótipos idênticos.
- B) os genótipos idênticos e os fenótipos diferentes.
- C) diferenças nos genótipos e fenótipos.
- D) o mesmo fenótipo e apenas dois genótipos diferentes.
- E) o mesmo fenótipo e grande variedade de genótipos.

---

**Questão 24 (2009.2)**

O ciclo biogeoquímico do carbono compreende diversos compartimentos, entre os quais a Terra, a atmosfera e os oceanos, e diversos processos que permitem a transferência de compostos entre esses reservatórios. Os estoques de carbono armazenados na forma de recursos não renováveis, por exemplo, o petróleo, são limitados, sendo de grande relevância que se perceba a importância da substituição de combustíveis fósseis por combustíveis de fontes renováveis.

A utilização de combustíveis fósseis interfere no ciclo do carbono, pois provoca:

- A) aumento da porcentagem de carbono contido na Terra.
- B) redução na taxa de fotossíntese dos vegetais superiores.
- C) aumento da produção de carboidratos de origem vegetal.
- D) aumento na quantidade de carbono presente na atmosfera.
- E) redução da quantidade global de carbono armazenado nos oceanos.

---

**Questão 25 (2009.2)**

Um novo método para produzir insulina artificial que utiliza tecnologia de DNA recombinante foi desenvolvido por pesquisadores do Departamento de Biologia Celular da Universidade de Brasília (UnB) em parceria com a iniciativa privada. Os pesquisadores modificaram geneticamente a bactéria *Escherichia coli* para torná-la capaz de sintetizar o hormônio. O processo permitiu fabricar insulina em maior quantidade e em apenas 30 dias, um terço do tempo necessário para obtê-la pelo método tradicional, que consiste na extração do hormônio a partir do pâncreas de animais abatidos.

(Ciência Hoje, 24 abr. 2001. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br> - adaptado)

A produção de insulina pela técnica do DNA recombinante tem, como consequência,

- A) o aperfeiçoamento do processo de extração de insulina a partir do pâncreas suíno.

- B) a seleção de microrganismos resistentes a antibióticos.
- C) o progresso na técnica da síntese química de hormônios.
- D) impacto favorável na saúde de indivíduos diabéticos.
- E) a criação de animais transgênicos.

---

**Questão 26 (2009.2)**

A economia moderna depende da disponibilidade de muita energia em diferentes formas, para funcionar e crescer. No Brasil, o consumo total de energia pelas indústrias cresceu mais de quatro vezes no período entre 1970 e 2005. Enquanto os investimentos em energias limpas e renováveis, como solar e eólica, ainda são incipientes, ao se avaliar a possibilidade de instalação de usinas geradoras de energia elétrica, diversos fatores devem ser levados em consideração, tais como os impactos causados ao ambiente e às populações locais.

(RICARDO, B.; CAMPANILI, M. Brasil Socioambiental. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007)

Em uma situação hipotética, optou-se por construir uma usina hidrelétrica em região que abrange diversas quedas d'água em rios cercados por mata, alegando-se que causaria impacto ambiental muito menor que uma usina termelétrica. Entre os possíveis impactos da instalação de uma usina hidrelétrica nessa região, inclui-se:

- A) a poluição da água por metais da usina.
- B) a destruição do *habitat* de animais terrestres.
- C) o aumento expressivo na liberação de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.
- D) o consumo não renovável de toda água que passa pelas turbinas.
- E) o aprofundamento no leito do rio, com a menor deposição de resíduos no trecho de rio anterior à represa.

---

**Questão 27 (2009.2)**

As mudanças climáticas e da vegetação ocorridas nos trópicos da América do Sul têm sido bem documentadas por diversos autores, existindo um grande acúmulo de evidências geológicas ou paleoclimatológicas que evidenciam essas mudanças ocorridas durante o Quaternário nessa região. Essas mudanças resultaram em restrição da distribuição das florestas pluviais, com expansões concomitantes de *habitats* não-florestais durante períodos áridos (glaciais), seguido da expansão das florestas pluviais e restrição das áreas não-florestais durante períodos úmidos (interglaciais).

(Disponível em: <http://zoo.bio.ufpr.br>. Acesso em: 1 maio 2009)

Durante os períodos glaciais,

- A) as áreas não-florestais ficam restritas a refúgios ecológicos devido à baixa adaptabilidade de espécies não-florestais a ambientes áridos.
- B) grande parte da diversidade de espécies vegetais é reduzida, uma vez que necessitam de condições semelhantes a dos períodos interglaciais.
- C) a vegetação comum ao cerrado deve ter se limitado a uma pequena região do centro do Brasil, da qual se expandiu até atingir a atual distribuição.
- D) plantas com adaptações ao clima árido, como o desenvolvimento de estruturas que reduzem a perda de água, devem apresentar maior área de distribuição.
- E) florestas tropicais como a amazônica apresentam distribuição geográfica mais ampla, uma vez que são densas e diminuem a ação da radiação solar sobre o solo e reduzem os efeitos da aridez.

---

**Questão 28 (2009.2)**

A fotossíntese é importante para a vida na Terra. Nos cloroplastos dos organismos fotossintetizantes, a energia solar é convertida em energia química que, juntamente com água e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), é utilizada para a síntese de compostos orgânicos (carboidratos). A fotossíntese é o único processo de importância biológica capaz de realizar essa conversão. Todos os organismos, incluindo os produtores, aproveitam a energia armazenada nos carboidratos para impulsionar os processos celulares, liberando CO<sub>2</sub> para a atmosfera e água para a célula por meio da respiração celular. Além disso, grande fração dos recursos energéticos do planeta, produzidos tanto no presente (biomassa) como em tempos remotos (combustível fóssil), é resultante da atividade fotossintética.

As informações sobre obtenção e transformação dos recursos naturais por meio dos processos vitais de fotossíntese e respiração, descritas no texto, permitem concluir que:

- A) o CO<sub>2</sub> e a água são moléculas de alto teor energético.
- B) os carboidratos convertem energia solar em energia química.
- C) a vida na Terra depende, em última análise, da energia proveniente do Sol.
- D) o processo respiratório é responsável pela retirada de carbono da atmosfera.
- E) a produção de biomassa e de combustível fóssil, por si, é responsável pelo aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico.

---

**Questão 29 (2009.2)**

Para que todos os órgãos do corpo humano funcionem em boas condições, é necessário

que a temperatura do corpo fique sempre entre 36 °C e 37 °C. Para manter-se dentro dessa faixa, em dias de muito calor ou durante intensos exercícios físicos, uma série de mecanismos fisiológicos é acionada.

Pode-se citar como o principal responsável pela manutenção da temperatura corporal humana o sistema:

- A) digestório, pois produz enzimas que atuam na quebra de alimentos calóricos.
- B) imunológico, pois suas células agem no sangue, diminuindo a condução do calor.
- C) nervoso, pois promove a sudorese, que permite perda de calor por meio da evaporação da água.
- D) reprodutor, pois secreta hormônios que alteram a temperatura, principalmente durante a menopausa.
- E) endócrino, pois fabrica anticorpos que, por sua vez, atuam na variação do diâmetro dos vasos periféricos.

---

**Questão 30 (2009.2)**

A abertura e a pavimentação de rodovias em zonas rurais e regiões afastadas dos centros urbanos, por um lado, possibilita melhor acesso e maior integração entre as comunidades, contribuindo com o desenvolvimento social e urbano de populações isoladas. Por outro lado, a construção de rodovias pode trazer impactos indesejáveis ao meio ambiente, visto que a abertura de estradas pode resultar na fragmentação de *habitats*, comprometendo o fluxo gênico e as interações entre espécies silvestres, além de prejudicar o fluxo natural de rios e riachos, possibilitar o ingresso de espécies exóticas em ambientes naturais e aumentar a pressão antrópica sobre os ecossistemas nativos.

(BARBOSA, N. P. U.; FERNANDES, G. W.  
A destruição do jardim. Scientific American Brasil.  
Ano 7, número 80, dez. 2008)

Nesse contexto, para conciliar os interesses aparentemente contraditórios entre o progresso social e urbano e a conservação do meio ambiente, seria razoável:

- A) impedir a abertura e a pavimentação de rodovias em áreas rurais e em regiões preservadas, pois a qualidade de vida e as tecnologias encontradas nos centros urbanos são prescindíveis às populações rurais.
- B) impedir a abertura e a pavimentação de rodovias em áreas rurais e em regiões preservadas, promovendo a migração das populações rurais para os centros urbanos, onde a qualidade de vida é melhor.
- C) permitir a abertura e a pavimentação de rodovias apenas em áreas rurais produtivas, haja

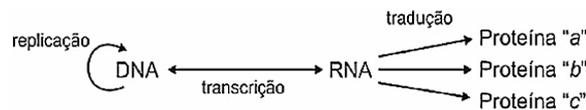
vista que nas demais áreas o retorno financeiro necessário para produzir uma melhoria na qualidade de vida da região não é garantido.

D) permitir a abertura e a pavimentação de rodovias, desde que comprovada a sua real necessidade e após a realização de estudos que demonstrem ser possível contornar ou compensar seus impactos ambientais.

E) permitir a abertura e a pavimentação de rodovias, haja vista que os impactos ao meio ambiente são temporários e podem ser facilmente revertidos com as tecnologias existentes para recuperação de áreas degradadas.

### Questão 31 (2009.2)

A figura seguinte representa um modelo de transmissão da informação genética nos sistemas biológicos. No fim do processo, que inclui a replicação, a transcrição e a tradução, há três formas proteicas diferentes denominadas *a*, *b* e *c*.



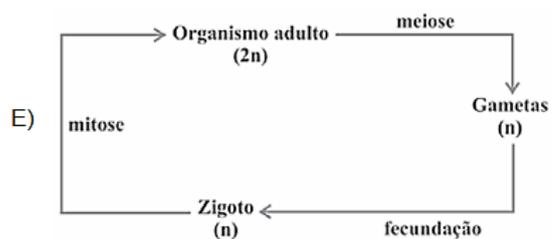
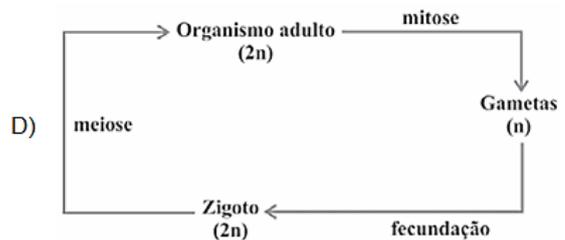
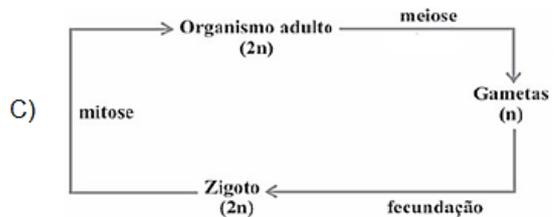
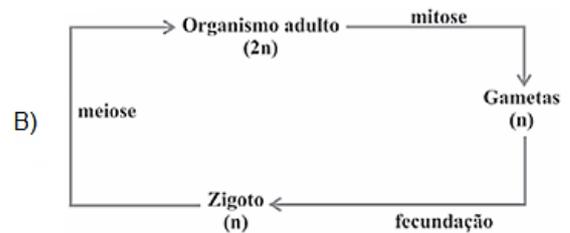
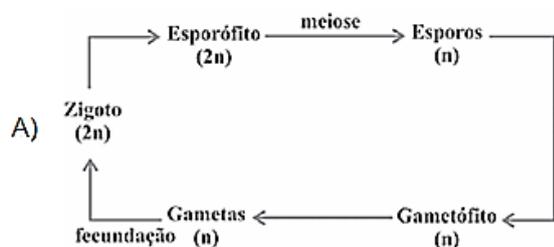
Depreende-se do modelo que:

- A) a única molécula que participa da produção de proteínas é o DNA.
- B) o fluxo de informação genética, nos sistemas biológicos, é unidirecional.
- C) as fontes de informação ativas durante o processo de transcrição são as proteínas.
- D) é possível obter diferentes variantes proteicas a partir de um mesmo produto de transcrição.
- E) a molécula de DNA possui forma circular e as demais moléculas possuem forma de fita simples linearizadas.

### Questão 32 (2009.2)

Os seres vivos apresentam diferentes ciclos de vida, caracterizados pelas fases nas quais gametas são produzidos e pelos processos reprodutivos que resultam na geração de novos indivíduos.

Considerando-se um modelo simplificado padrão para geração de indivíduos viáveis, a alternativa que corresponde ao observado em seres humanos é:



### Questão 33 (2009.2)

Os planos de controle e erradicação de doenças em animais envolvem ações de profilaxia e dependem em grande medida da correta utilização e interpretação de testes diagnósticos. O quadro mostra um exemplo hipotético de aplicação de um teste diagnóstico.

| resultado do teste | condição real dos animais |               | total |
|--------------------|---------------------------|---------------|-------|
|                    | infectado                 | não infectado |       |
| positivo           | 45                        | 38            | 83    |
| negativo           | 5                         | 912           | 917   |
| total              | 50                        | 950           | 1.000 |

(Manual Técnico Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006)

Considerando que, no teste diagnóstico, a sensibilidade é a probabilidade de um animal infectado ser classificado como positivo e a especificidade é a probabilidade de um animal não infectado ter resultado negativo, a interpretação do quadro permite inferir que:

- A) a especificidade aponta um número de 5 falsos positivos.  
 B) o teste, a cada 100 indivíduos infectados, classificaria 90 como positivos.  
 C) o teste classificaria 96 como positivos em cada 100 indivíduos não infectados.  
 D) ações de profilaxia são medidas adotadas para o tratamento de falsos positivos.  
 E) testes de alta sensibilidade resultam em maior número de animais falsos negativos comparado a um teste de baixa sensibilidade.

**Questão 34 (2009.2)**

Uma pesquisadora deseja reflorestar uma área de mata ciliar quase que totalmente desmatada. Essa formação vegetal é um tipo de floresta muito comum nas margens de rios dos cerrados no Brasil central e, em seu clímax, possui vegetação arbórea perene e apresenta dossel fechado, com pouca incidência luminosa no solo e nas plântulas. Sabe-se que a incidência de luz, a disponibilidade de nutrientes e a umidade do solo são os principais fatores do meio ambiente físico que influenciam no desenvolvimento da planta. Para testar unicamente os efeitos da variação de luz, a pesquisadora analisou, em casas de vegetação com condições controladas, o desenvolvimento de plantas de 10 espécies nativas da região desmatada sob quatro condições de luminosidade: uma sob sol pleno e as demais em diferentes níveis de sombreamento. Para cada tratamento experimental, a pesquisadora relatou se o desenvolvimento da planta foi **bom**, **razoável** ou **ruim**, de acordo com critérios específicos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

| Espécie | Condição de luminosidade |              |          |          |
|---------|--------------------------|--------------|----------|----------|
|         | Sol pleno                | Sombreamento |          |          |
|         |                          | 30%          | 50%      | 90%      |
| 1       | Razoável                 | Bom          | Razoável | Ruim     |
| 2       | Bom                      | Razoável     | Ruim     | Ruim     |
| 3       | Bom                      | Bom          | Razoável | Ruim     |
| 4       | Bom                      | Bom          | Bom      | Bom      |
| 5       | Bom                      | Razoável     | Ruim     | Ruim     |
| 6       | Ruim                     | Razoável     | Bom      | Bom      |
| 7       | Ruim                     | Ruim         | Ruim     | Razoável |
| 8       | Ruim                     | Ruim         | Razoável | Ruim     |
| 9       | Ruim                     | Razoável     | Bom      | Bom      |
| 10      | Razoável                 | Razoável     | Razoável | Bom      |

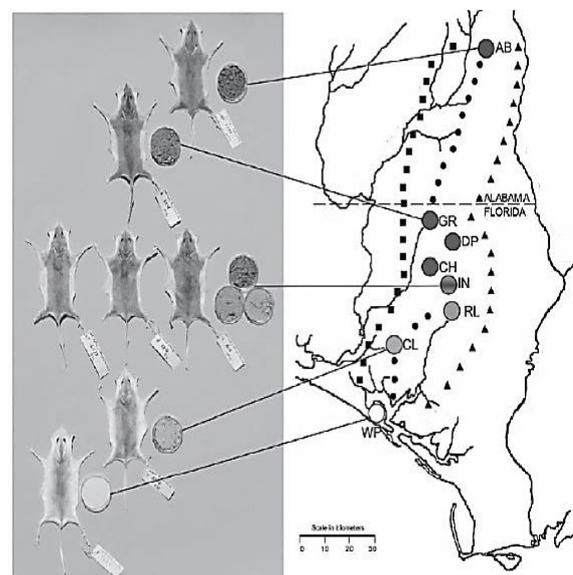
Para o reflorestamento da região desmatada,

- A) a espécie 8 é mais indicada que a 1, uma vez que aquela possui melhor adaptação a regiões com maior incidência de luz.  
 B) recomenda-se a utilização de espécies pioneiras, isto é, aquelas que suportam alta incidência de luz, como as espécies 2, 3 e 5.

- C) sugere-se o uso de espécies exóticas, pois somente essas podem suportar a alta incidência luminosa característica de regiões desmatadas.  
 D) espécies de comunidade clímax, como as 4 e 7, são as mais indicadas, uma vez que possuem boa capacidade de aclimação a diferentes ambientes.  
 E) é recomendado o uso de espécies com melhor desenvolvimento à sombra, como as plantas das espécies 4, 6, 7, 9 e 10, pois essa floresta, mesmo no estágio de degradação referido, possui dossel fechado, o que impede a entrada de luz.

**Questão 35 (2009.2)**

Os ratos *Peromyscus polionotus* encontram-se distribuídos em ampla região na América do Norte. A pelagem de ratos dessa espécie varia do marrom claro até o escuro, sendo que os ratos de uma mesma população têm coloração muito semelhante. Em geral, a coloração da pelagem também é muito parecida à cor do solo da região em que se encontram, que também apresenta a mesma variação de cor, distribuída ao longo de um gradiente sul-norte. Na figura, encontram-se representadas sete diferentes populações de *P. polionotus*. Cada população é representada pela pelagem do rato, por uma amostra de solo e por sua posição geográfica no mapa.



(MULLEN, L. M.; HOEKSTRA, H. E. Natural selection along an environmental gradient: a classic cline in mouse pigmentation. *Evolution*, 2008)

O mecanismo evolutivo envolvido na associação entre cores de pelagem e de substrato é:

- A) a alimentação, pois pigmentos de terra são absorvidos e alteram a cor da pelagem dos roedores.

B) o fluxo gênico entre as diferentes populações, que mantém constante a grande diversidade interpopulacional.

C) a seleção natural, que, nesse caso, poderia ser entendida como a sobrevivência diferenciada de indivíduos com características distintas.

D) a mutação genética, que, em certos ambientes, como os de solo mais escuro, têm maior ocorrência e capacidade de alterar significativamente a cor da pelagem dos animais.

E) a herança de caracteres adquiridos, capacidade de organismos se adaptarem a diferentes ambientes e transmitirem suas características genéticas aos descendentes.

---

### Questão 36 (2009.2)

O lixo orgânico de casa – constituído de restos de verduras, frutas, legumes, cascas de ovo, aparas de grama, entre outros –, se for depositado nos lixões, pode contribuir para o aparecimento de animais e de odores indesejáveis. Entretanto, sua reciclagem gera um excelente adubo orgânico, que pode ser usado no cultivo de hortaliças, frutíferas e plantas ornamentais.

A produção do adubo ou composto orgânico se dá por meio da compostagem, um processo simples que requer alguns cuidados especiais. O material que é acumulado diariamente em recipientes próprios deve ser revirado com auxílio de ferramentas adequadas, semanalmente, de forma a homogeneizá-lo. É preciso também umedecê-lo periodicamente. O material de restos de capina pode ser intercalado entre uma camada e outra de lixo da cozinha. Por meio desse método, o adubo orgânico estará pronto em aproximadamente dois a três meses.

(Como usar o lixo orgânico em casa?  
Ciência Hoje, v. 42, jun. 2008 - adaptado)

Suponha que uma pessoa, desejosa de fazer seu próprio adubo orgânico, tenha seguido o procedimento descrito no texto, exceto no que se refere ao umedecimento periódico do composto. Nessa situação,

A) o processo de compostagem iria produzir intenso mau cheiro.

B) o adubo formado seria pobre em matéria orgânica que não foi transformada em composto.

C) a falta de água no composto vai impedir que microrganismos decomponham a matéria orgânica.

D) a falta de água no composto iria elevar a temperatura da mistura, o que resultaria na perda de nutrientes essenciais.

E) apenas microrganismos que independem de oxigênio poderiam agir sobre a matéria orgânica e transformá-la em adubo.

### Questão 37 (2009.2)

Uma vítima de acidente de carro foi encontrada carbonizada devido a uma explosão. Índícios, como certos adereços de metal usados pela vítima, sugerem que a mesma seja filha de um determinado casal. Uma equipe policial de perícia teve acesso ao material biológico carbonizado da vítima, reduzido, praticamente, a fragmentos de ossos. Sabe-se que é possível obter DNA em condições para análise genética de parte do tecido interno de ossos. Os peritos necessitam escolher, entre cromossomos autossômicos, cromossomos sexuais (X e Y) ou DNAm (DNA mitocondrial), a melhor opção para identificação do parentesco da vítima com o referido casal. Sabe-se que, entre outros aspectos, o número de cópias de um mesmo cromossomo por célula maximiza a chance de se obter moléculas não degradadas pelo calor da explosão.

Com base nessas informações e tendo em vista os diferentes padrões de herança de cada fonte de DNA citada, a melhor opção para a perícia seria a utilização:

A) do DNAm, transmitido ao longo da linhagem materna, pois, em cada célula humana, há várias cópias dessa molécula.

B) do cromossomo X, pois a vítima herdou duas cópias desse cromossomo, estando assim em número superior aos demais.

C) do cromossomo autossômico, pois esse cromossomo apresenta maior quantidade de material genético quando comparado aos nucleares, como, por exemplo, o DNAm.

D) do cromossomo Y, pois, em condições normais, este é transmitido integralmente do pai para toda a prole e está presente em duas cópias em células de indivíduos do sexo feminino.

E) de marcadores genéticos em cromossomos autossômicos, pois estes, além de serem transmitidos pelo pai e pela mãe, estão presentes em 44 cópias por célula, e os demais, em apenas uma.

---

### Questão 38 (2009.2)

O cultivo de camarões de água salgada vem se desenvolvendo muito nos últimos anos na região Nordeste do Brasil e, em algumas localidades, passou a ser a principal atividade econômica. Uma das grandes preocupações dos impactos negativos dessa atividade está relacionada à descarga, sem nenhum tipo de tratamento, dos efluentes dos viveiros diretamente no ambiente marinho, em estuários ou em manguezais. Esses efluentes possuem matéria orgânica particulada e dissolvida, amônia, nitrito, nitrato, fosfatos, partículas de sólidos em suspensão e outras substâncias que podem ser consideradas contaminantes potenciais.

(CASTRO, C. B.; ARAGÃO, J. S.; COSTA-LOTUFO)

Suponha que tenha sido construída uma fazenda de carcinicultura próximo a um manguezal. Entre as perturbações ambientais causadas pela fazenda, espera-se que:

- A) a atividade microbiana se torne responsável pela reciclagem do fósforo orgânico excedente no ambiente marinho.
- B) a relativa instabilidade das condições marinhas torne as alterações de fatores físico-químicos pouco críticas à vida no mar.
- C) a amônia excedente seja convertida em nitrato, por meio do processo de nitrificação, e em nitrato, formado como produto intermediário desse processo.
- D) os efluentes promovam o crescimento excessivo de plantas aquáticas devido à alta diversidade de espécies vegetais permanentes no manguezal.
- E) o impedimento da penetração da luz pelas partículas em suspensão venha a comprometer a produtividade primária do ambiente marinho, que resulta da atividade metabólica do fitoplâncton.

---

**Questão 39 (2009.3)**

A seca extrema que atingiu a região amazônica em 2005 provocou problemas de saúde em 90% da população pobre de Rio Branco (AC). A principal causa foi a fumaça liberada, em grandes quantidades, pelas queimadas, que se intensificaram devido ao clima. A concentração de fumaça ficou três vezes maior que o limite crítico estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente, e a de fuligem, mais do que dobrou.

(Ciência hoje, Rio de Janeiro, v. 42, n.º. 252, p.54, set./2008 - adaptado)

A fumaça liberada pelas queimadas:

- A) é responsável pelos altos índices pluviométricos na região amazônica.
- B) possui gases do efeito estufa e pode influenciar a temperatura global.
- C) pode tornar-se menor à medida que as fronteiras agrícolas do país aumentarem.
- D) é útil para a formação de nuvens, na manutenção da umidade relativa característica da região.
- E) é maior no período de cheias, pois possui mais matéria orgânica que no período de estiagem.

---

**Questão 40 (2009.3)**

Hoje em dia, não é raro encontrar sacolas plásticas preenchidas com apenas um ou dois produtos. E não só no supermercado: da padaria à locadora de filmes, o consumidor está sempre diante de uma sacola, mesmo que ela não seja tão necessária assim. A cada mês, cerca de 1,5 bilhão de sacolas é consumido no Brasil. Isso

significa 50 milhões por dia e 18 bilhões ao ano. Não é à toa, portanto, que o uso indiscriminado de sacolas virou um dos alvos preferidos dos ambientalistas.

(Revista Sustenta. São Paulo: Editora Confiança, n.º 1, out. 2008, p. 61 - adaptado)

Os ambientalistas consideram o uso excessivo de sacolas plásticas um risco ambiental, pois:

- A) o uso de materiais descartáveis incrementa o consumo.
- B) o plástico é derivado do petróleo, recurso natural escasso.
- C) as sacolas se transformam em lixo de difícil decomposição.
- D) o risco de contaminação do solo e do subsolo por gases tóxicos aumenta.
- E) o consumo de produtos industrializados é estimulado, em detrimento do consumo dos produtos artesanais.

---

**Questão 41 (2009.3)**

Os clorofluorcarbonetos (CFCs) são substâncias formadas por moléculas que contêm átomos de carbono, flúor e cloro. Descobertos em 1930, eram considerados uma maravilha, pois substituíam, com grande eficiência, a amônia, utilizada em refrigeradores. A amônia é tóxica e tem odor desagradável, ao passo que os CFCs são inertes e não causam problemas aos seres humanos. Consequentemente, as fábricas de geladeiras rapidamente passaram a utilizar os CFCs. No entanto, em 1974, dois químicos — Mário Molina e Sherwood Rowland — descobriram que esses gases reagem com o O<sub>3</sub> da camada de ozônio, causando sérios problemas ambientais e aos seres vivos.

O que pode ser feito para evitar problemas ambientais devido à utilização dos clorofluorcarbonetos?

- A) Aumentar o preço dos refrigeradores, para desestimular o consumo.
- B) Banir a utilização de gases refrigerantes, já que todos causam problemas.
- C) Substituir gradativamente os CFCs por outros gases que não agridam a camada de ozônio.
- D) Parar de utilizar CFCs em refrigeradores e utilizá-los apenas em embalagens como a de spray para cosméticos.
- E) Comprar motores para refrigeradores em países nos quais a legislação não proíba a utilização desses gases.

---

**Questão 42 (2009.3)**

Entende-se por ciclo hidrológico a movimentação que a água, em seus três estados, sólido, líquido e gasoso, realiza entre os três grandes

reservatórios existentes na Terra, a atmosfera, os oceanos e os continentes. O sol fornece a energia para proporcionar essa movimentação, uma vez que tal energia aumenta as demandas por evaporação da água líquida ou por derretimento quando em seu estado sólido. O aquecimento global, que está ocorrendo por causa do aumento dos gases causadores do efeito estufa, tem provocado:

- i. derretimento do gelo das geleiras nas regiões polares;
- ii. aumento da umidade na atmosfera em aproximadamente 6% para cada grau de aumento na temperatura média da Terra;
- iii. mudanças no regime climático das várias regiões, algumas ficando mais áridas, e outras, mais quentes, e, ainda, o aumento de tempestades em outras regiões.

(OLERIANO, E.S.; DIAS, H.C.T. A dinâmica da água em microbacias hidrográficas reflorestadas com eucalipto. 2007, IPABHi, p. 215-222.)

O aquecimento global está:

- A) provocando o aumento do nível dos oceanos devido ao derretimento das geleiras.
- B) diminuindo nos últimos anos devido à menor emissão dos gases causadores do efeito estufa.
- C) mudando o regime climático nas várias regiões da Terra, ao diminuir a umidade atmosférica.
- D) provocando uma mudança no clima da Terra e, conseqüentemente, espera-se, nos próximos anos, a diminuição nas tempestades.
- E) afetando o ciclo hidrológico, que é a movimentação que a água no estado sólido e gasoso realiza entre a atmosfera, os oceanos e o continente.

### Questão 43 (2009.3)

O flúor tem sido adicionado à água para prevenir cáries. Contudo, o Conselho Nacional de Pesquisas norte-americano publicou um relatório em que a adição de flúor na água é condenada. O relatório concluiu que o atual limite de fluoreto na água potável, indicado pela Agência de Proteção Ambiental norte-americana – 4 mg/L – deveria ser diminuído por causa dos altos riscos, tanto para crianças como para adultos. O fluoreto, apesar de prevenir uma doença, acaba causando outras, pois age sobre os tecidos do corpo que contêm cálcio e 99% do fluoreto ingerido não são excretados, permanecendo no corpo.

(FAGIN, D. Controvérsias sobre o flúor. Scientific American Brasil. Edição 69. Fevereiro de 2008)

Os médicos do posto de saúde de uma pequena cidade começaram uma pesquisa e perceberam que uma parcela dos cidadãos apresentava problemas nas articulações e vários tipos de deformidades na arcada dentária. Suspeitando que a água da região pudesse possuir mais fluoreto que o permitido pela Agência de Proteção Ambiental, os médicos deveriam ter:

- A) pedido aos pacientes que bebessem diariamente mais água dessa região.
- B) diminuído o atendimento às pessoas com essas patologias e atendido apenas os casos graves.
- C) ficado indiferentes à situação e ter feito o tratamento dos pacientes conforme o caso.
- D) realizado mais exames nos pacientes e ter pedido o exame da água da região, alertando as autoridades, se necessário.
- E) tomado medidas para proteger exclusivamente o meio ambiente físico, a fauna e a flora, que estariam sendo agredidos pela presença de fluoretos na água.

### Questão 44 (2009.3)

Analise a seguinte história em quadrinhos.

#### Turma da Mônica Maurício de Sousa



A doença de Chagas é uma parasitose causada por um protozoário, o *Trypanosoma cruzi*, transmitido por um inseto, o barbeiro (*Triatoma infestans*), citado pelo Chico Bento na história em quadrinhos acima. Atualmente, as autoridades sanitárias brasileiras estão preocupadas porque, além da forma tradicionalmente conhecida de transmissão, em casas de barro da zona rural, surgiram focos isolados associados

ao consumo de alimentos, como o açaí e a cana-de-açúcar, em 2007 e 2008. Nesses casos, a transmissão para o homem se deu pela ingestão do próprio inseto contaminado.

(O Estado de São Paulo, 30/12/2008)

Na forma endêmica tradicional do Mal de Chagas, o *T. cruzi* é transmitido quando o barbeiro:

- A) penetra na pele do homem e põe ovos.
- B) coloca o protozoário nas vias respiratórias do ser humano.
- C) pica o homem e transmite o protozoário de suas fezes para a área picada.
- D) infecta o homem por meio de lesões na pele durante o banho em lagoas de água parada.
- E) entra em contato com seres humanos a partir das fezes de animais diversos, onde geralmente é encontrado.

### Questão 45 (2009.3)

Algumas atividades humanas têm adicionado à atmosfera quantidades significativas de gases que contribuem para o aumento do efeito estufa, ocasionando mudanças climáticas, como a elevação da temperatura média global. Prevê-se um aumento de temperatura entre 1,4 e 5,8 °C e do nível global do mar entre 0,09 m e 0,88 m até 2100, além de aumento na média anual de precipitação e de evaporação em nosso século. Fenômenos biológicos como a interação insetos-plantas podem ser afetados: os calendários de floração, maturação de frutos e quebra de dormência das sementes dos vegetais e de passagem das diversas fases dos insetos vêm sendo alterados. Com isso, algumas plantas ficam prontas para a polinização sem que seus polinizadores estejam prontos, ou vice-versa.

(BESUNSAN, N. O desafio das mudanças climáticas. Biodiversidade: Ed. UnB/Petrópolis, 2008)

Com base no texto, os impactos das mudanças climáticas previstos em nível mundial:

- A) serão significativos apenas a partir de 2100, quando o nível global do mar ultrapassar o valor de 0,88 m, trazendo, então, consequências como a redução de praias e o aumento da salinidade marinha.
- B) irão gerar pequenos efeitos na biodiversidade, visto que a extinção de espécies sensíveis ao aquecimento global será compensada pelo surgimento de outras, mais tolerantes às temperaturas mais elevadas.
- C) serão mínimos na agricultura, visto que, com as tecnologias disponíveis, é perfeitamente possível a produção de frutos e sementes sem a presença dos polinizadores naturais das plantas de interesse econômico.
- D) aumentam com o tempo e atingem diversos parâmetros, desde climáticos, como aumento de temperatura, precipitação e evaporação, até biológicos, interferindo no ciclo de vida das espécies e nas suas interações.
- E) decorrem de fenômenos naturais, como o aumento da concentração de gases por atividade industrial, cujo efeito, na biodiversidade, se manifesta apenas nas espécies de pequeno porte, como insetos polinizadores.

### Questão 46 (2009.3)

Muitas são as causas para a diminuição e a consequente extinção de diversas espécies vegetais e animais, entre as quais se destacam as provenientes da intervenção humana, tais como poluição, uso abusivo dos recursos naturais, expansão da fronteira agrícola, crescimento urbano-industrial.

A cada ano, aproximadamente 17 milhões de hectares de floresta tropical são desmatados. Estimativas sugerem que, se isso continuar, entre 5% e 10% das espécies que habitam as florestas tropicais estarão extintas nos próximos 30 anos. Em razão de tais fatores, os países desenvolvidos, muitos dos quais já têm sua biodiversidade comprometida, têm voltado a sua atenção para o Brasil, em relação à sua política de conservação da biodiversidade.

(WWF. O que é biodiversidade? Disponível em: <http://www.wwf.org.br/informacoesambientais>  
Acesso em: 06. dez. 2008 - adaptado)

Considerando-se a importância da biodiversidade para a preservação da vida, é correto afirmar que:

- A) a alarmante preocupação com a destruição da biodiversidade é impropriedade, já que os ecossistemas tropicais têm capacidade de regeneração.
- B) uma possível alternativa à extinção de espécies nativas nos ambientes tropicais seria a introdução de espécies exóticas em substituição àquelas que foram extintas.
- C) a elevada diversidade das florestas tropicais, apesar das taxas de extinção estimadas, impede que os ecossistemas sejam afetados pelo desaparecimento de espécies animais.
- D) o consumo de produtos florestais nos países desenvolvidos exerce pouca pressão sobre a biodiversidade brasileira, devido ao maior nível de conscientização naqueles países.
- E) a cultura de florestas, tendo em vista dada a necessidade de preservação e manutenção da biodiversidade em nível global, seria uma forma de reduzir a pressão sobre a biodiversidade das florestas nativas.

**Questão 47 (2009.3)**

Ao invés de se preocuparem com a questão de serem vírus seres vivos ou não, os biólogos moleculares se interessam em observar o modo pelo qual eles desvirtuam, em seu próprio benefício, o funcionamento de uma célula, desencadeando doenças. Ao infectar uma célula, o vírus perde seu invólucro e leva o sistema de duplicação do material genético da célula a reproduzir seu próprio ácido nucléico e a produzir proteínas virais.

(VILLARREAL, L. Afinal os vírus são seres vivos? Scientific American Brasil, n. 28 p. 21-24, 2008 - adp)

Considerando-se as características fisiológicas do vírus, infere-se que:

- A) o organismo por ele infectado é um animal.
- B) o material genético do vírus é DNA.
- C) o hospedeiro morrerá logo após a infecção.
- D) o vírus pode existir, também, na forma de vida livre.
- E) seu material genético altera o metabolismo da célula hospedeira.

**Questão 48 (2009.3)**

Os líquens são associações simbióticas, geralmente mutualistas, entre algas e fungos. Como alguns desses organismos são muito sensíveis à poluição ambiental, os líquens têm sido usados como bioindicadores da qualidade do ar. Suponha que determinada área apresentava grande diversidade de líquens. Porém, após a instalação de uma indústria no local, que passou a emitir grande quantidade de poluentes atmosféricos, tenha-se observado o aumento da abundância de certos líquens, mas uma redução geral da diversidade dos líquens.

A queda da diversidade de líquens relatada acima:

- A) indica que, para se preservarem algumas "espécies" de líquens, devem-se eliminar outras.
- B) deve-se ao aumento da abundância de alguns líquens que são competidores.
- C) indica que nem todos os líquens são igualmente sensíveis ao impacto ambiental.
- D) é um processo normal, pois vem acompanhada de aumento na abundância de alguns líquens.
- E) deve-se ao fato de que a maioria dos líquens tem um sistema excretor eficiente para evitar que poluentes se acumulem em suas células.

**Questão 49 (2009.3)**

O processo de radiação de alimentos consiste em submeter os alimentos, já embalados ou a granel, a uma quantidade controlada de radiação ionizante, por determinado período de tem-

po. Esse procedimento não aumenta o nível de radioatividade normal dos alimentos. A aplicação de uma dose de radiação normalmente resulta na morte de insetos, bactérias, fungos e leveduras, aumentando, assim, o tempo de conservação dos alimentos, e pode retardar a maturação de algumas frutas e legumes, sendo possível, assim, aumentar seu período de armazenamento.

Em relação ao processo de conservação de alimentos descrito no texto, infere-se que:

- A) frutas e legumes, quando submetidos a uma dose de radiação, apodrecem mais rapidamente.
- B) o processo de radiação de alimentos torna-os altamente radioativos e impróprios para o consumo humano.
- C) apenas os alimentos já embalados em recipientes adequados podem ser submetidos a uma dose de radiação ionizante.
- D) alimentos tratados com radiação ficam mais sensíveis ao ataque de insetos, bactérias patogênicas, fungos e leveduras.
- E) a aplicação da radiação em alimentos, com a eliminação de alguns agentes biológicos, contribui para a melhor conservação dos alimentos.

**Questão 50 (2009.3)**

Atualmente, o comércio ilegal de vida silvestre, que inclui a fauna e seus produtos, movimentada de 10 a 20 bilhões de dólares por ano. É a terceira atividade ilícita do mundo, depois do tráfico de armas e de drogas. Países em desenvolvimento são os principais fornecedores de vida silvestre, com parte de suas populações sobrevivendo dessa atividade. O Brasil participa com cerca de 5% a 15% do total mundial, e a maioria dos animais silvestres comercializados ilegalmente é proveniente das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, sendo escoada para as regiões Sul e Sudeste pelas rodovias federais. Nos estados nordestinos, é comum a presença de pessoas, nas margens das rodovias, comercializando esses animais. Os principais pontos de destino são os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, onde são vendidos em feiras livres ou exportados por meio dos principais portos e aeroportos dessas regiões.

(Tráfico de fauna silvestre. Disponível em: [www.renctas.org.br/pt/informese](http://www.renctas.org.br/pt/informese)  
Acesso em: 26 ago.2008 - adaptado)

O texto permite afirmar-se que o comércio ilegal de vida silvestre:

- A) se deve mais a fatores culturais do que a fatores econômicos.
- B) movimentada mais recursos financeiros que o tráfico de armas e o de drogas.

- C) constitui importante fonte de renda para os países em desenvolvimento.  
D) é pouco expressivo no Brasil, se comparado ao dos países em desenvolvimento.  
E) é exemplo da relação entre condições socioeconômicas e impactos ambientais.

**Questão 51 (2009.3)**

O quadro a seguir mostra algumas características de diferentes fontes de energia.

| Fontes de energia | Características   |
|-------------------|---|
| I                 | Elevado custo para instalação da usina; alto potencial energético; não emite gases de efeito estufa; alto risco para a saúde da população em caso de acidentes.                             |
| II                | Não renovável; alto potencial energético; alta emissão de gases de efeito estufa; alto risco para o meio ambiente em caso de acidentes.   |
| III               | Renovável; menor custo de instalação da usina, se comparada à de usinas que utilizam as demais fontes; menor emissão de poluentes; danos ao meio ambiente para implantação de monoculturas. |
| IV                | Renovável; alto custo para implantação; não emite poluentes; depende de fatores climáticos para geração da energia; não causa prejuízo ao meio ambiente.                                    |

No quadro, as características de I a IV, referem-se, respectivamente, às seguintes fontes de energia:

- A) fóssil, biomassa, eólica e nuclear.  
B) eólica, fóssil, nuclear e biomassa.  
C) nuclear, biomassa, fóssil e eólica.  
D) nuclear, fóssil, biomassa e eólica.  
E) fóssil, nuclear, biomassa e eólica.

**Questão 52 (2009.3)**

Com a onda de calor na Europa, as praias do mar Mediterrâneo ficaram repletas de turistas e de águas-vivas. Na ilha de Mallorca, na Espanha, esses animais tiraram os visitantes da água. Segundo a Cruz Vermelha, cerca de 3 mil pessoas foram tratadas só nessa região espanhola, durante o verão. No mesmo mar Mediterrâneo, só que em praias italianas, as águas-vivas espantaram banhistas e causaram prejuízos a quem vive de turismo. Um jornal declarou: "O mar ficou febril". Além do calor excessivo, outro motivo que trouxe os animais para perto da costa foi a diminuição do número de predadores naturais, como tartarugas e golfinhos. As águas-vivas ou medusas são belas e leves – 95% do seu corpo são formados por água – no entanto, suas células urticantes, que contêm

uma toxina utilizada para se defenderem de predadores e para imobilizarem presas, causam queimaduras e urticárias nos humanos.

(Disponível em: <http://terramagazine.terra.com.br>. Acesso em: 24 set. 2009)

O desequilíbrio que acarretou a proliferação de águas-vivas nas praias do Mediterrâneo está relacionado:

- A) à substituição das tartarugas e golfinhos por outros predadores naturais.  
B) ao aumento do número de turistas, que representou um atrativo às águas-vivas.  
C) à deficiência de alimento disponível para esses animais na região do mar Mediterrâneo.  
D) a alterações no ambiente, tanto nas condições físicas como nas relações interespecíficas.  
E) à redução do número de seus predadores, devido ao excesso de toxina liberada por suas células urticantes.

**Questão 53 (2009.3)**

A caatinga está em risco: estudo revela que 59% da vegetação natural desse bioma já sofreram algum tipo de modificação por atividades humanas. Um problema que esse bioma enfrenta é o fenômeno da desertificação. Segundo cientistas, à medida que a agricultura avança na região, esse fenômeno ganha maiores proporções. Para os cientistas, essa constatação evidencia a grande necessidade de medidas urgentes para a preservação da caatinga, que hoje só tem 1% de sua área incluída em unidades de conservação.

(Ferraz, M. Caatinga, muito prazer. Ciência Hoje, Rio de Janeiro; v. 42, n, 251, p. 46-47.2008 - adp)

A caatinga pode ser considerada um ambiente frágil onde a desertificação:

- A) decorre da presença de solos ricos em nutrientes, porém rasos.  
B) deve-se à presença de um lençol freático extenso, porém raso.  
C) deverá regredir nos próximos anos, devido ao regime de chuvas da região.  
D) é um problema de pouca importância, pois atinge poucas regiões do bioma.  
E) pode ser evitada mantendo-se a vegetação nativa, que impede a ocorrência desse fenômeno.

**Questão 54 (2009.3)**

Um estudo experimental mostrou que a cana de açúcar mantida em ambiente com o dobro da concentração de CO<sub>2</sub> realiza 30% a mais de fotossíntese e produz 30% a mais de açúcar

que a cana-de-açúcar que cresce sob a concentração normal de CO<sub>2</sub>. Nas câmaras que mantinham esse ar rico em gás carbônico, cresceram plantas também mais altas e mais encorpadas.

(Revista da Fapesp, N. 148, junho de 2008, p. 40-45)

Depreende-se do texto que o CO<sub>2</sub> é:

- A) incorporado para produção de biomassa
- B) emitido completamente durante a respiração.
- C) concentrado no ambiente para reduzir a fotossíntese.
- D) removido do ambiente apenas pelas plantas mais altas.
- E) absorvido em maior quantidade sob concentração normal.

---

**Questão 55 (2009.3)**

Para que um produto seja vendido como orgânico, a unidade produtora deve passar por um período de conversão, que, no caso do café, pode durar até três anos, deixando o agricultor com poucas alternativas de produção durante esse tempo. Outro aspecto importante é a preservação das características orgânicas do produto durante as fases de beneficiamento e comercialização, diante do risco de contaminação. O café orgânico tem sua competitividade diretamente ligada à minimização dos gastos com insumos por meio do aproveitamento de resíduos orgânicos pelo valor que agregam ao produto. Com isso, a cafeicultura orgânica apresenta alta eficiência no sistema de produção, relacionada ao estado nutricional do produto e à fertilidade do solo das lavouras.

(Disponível em: <http://www.custosagronegocio.com.br>  
Acesso em: 2 dez. 2008 - adaptado)

Apesar do custo mais alto, uma das vantagens do café organicamente cultivado é:

- A) a técnica de cultivo, que favorece a conservação do solo.
- B) a eliminação dos resíduos orgânicos, que agrega valor ao produto.
- C) o período curto de conversão de uma propriedade não orgânica em orgânica.
- D) a manutenção de suas características orgânicas, embora seja perdido o seu valor nutricional.
- E) a remota possibilidade de contaminação durante o processo de distribuição e comercialização.

---

**Questão 56 (2009.3)**

Meses depois de deixar o convés do Beagle, Darwin estabeleceu-se em Londres, o coração da Inglaterra. Ansioso para se juntar aos “ver-

dadeiros naturalistas”, Darwin mergulhou no trabalho de redigir a sua pesquisa, realizada durante a viagem no Beagle. Enquanto isso, uma grande ideia estava tomando forma em sua mente. Será que suas reflexões iniciais a bordo do navio estavam certas? Era possível que novas espécies pudessem surgir de velhas espécies? Se fosse possível, como isso poderia ter acontecido?

(Fragmento extraído do Material Educativo da Exposição. Darwin – Descubra o Homem e a Teoria Revolucionária que Mudou o Mundo. Instituto Sangari, s/d)

Vários anos após o término de sua viagem ao redor do mundo a bordo do Beagle, Charles Darwin publicou sua revolucionária teoria da evolução das espécies por meio da seleção natural. Graças às reflexões do cientista durante a viagem mencionada no texto, hoje se sabe que:

- A) as mutações são o único fator responsável pela variabilidade genética nos seres vivos.
- B) a seleção natural é o único mecanismo conhecido responsável pelas mudanças evolutivas nos seres vivos.
- C) os indivíduos de uma população natural são todos iguais entre si, apresentando forma e comportamento imutáveis.
- D) o uso frequente de determinado órgão ou parte do corpo conduz à sua hipertrofia, característica mantida na prole.
- E) algumas características podem contribuir para a sobrevivência e reprodução de certos indivíduos em determinado ambiente.

---

**Questão 57 (2009.3)**

Pesquisador do Instituto Pasteur, Louis Calmette desenvolveu um soro contra picada de cobras najas do sudeste asiático, fabricado na França, desde 1894. Pouco depois, o mineiro Vital Brazil pesquisou soros específicos para jararaca e cascavel junto à equipe do recém-criado Instituto Butantan. O valor científico de suas descobertas difundiu-se apenas em 1915, quando o soro antiveneno da *Crotalus terrificus* foi aplicado em um funcionário do zoológico de Nova Iorque, picado por *Crotalus atrox* do Texas. O fato foi noticiado e comentado nos jornais da época. Pelo relato de Vital Brazil, ficamos sabendo que o permanganato de potássio e o soro Calmette já haviam sido empregados, sem que o estado do doente se modificasse para melhor. A ação do soro específico não se fez esperar: seis horas após a sua aplicação, o doente começou a melhorar, e, 12 horas depois, era considerado livre do perigo.

(REZENDE, J. Caminhos da medicina: providencial coincidência na história do ofidismo. Disponível em: <http://www.usuarios.cultura.com.br/jmrezende>  
Acesso em: 30 abr. 2008)

Como o soro antiveneno de Calmette não funcionou, a surpresa dos cientistas e do público em relação à cura do funcionário deveu-se ao fato de, naquela época, conhecer-se pouco:

- A) o efeito da vacina no processo de cura, ao se combaterem invasores e toxinas.
- B) a biotecnologia, que teria permitido a identificação das proteínas correspondentes aos genes.

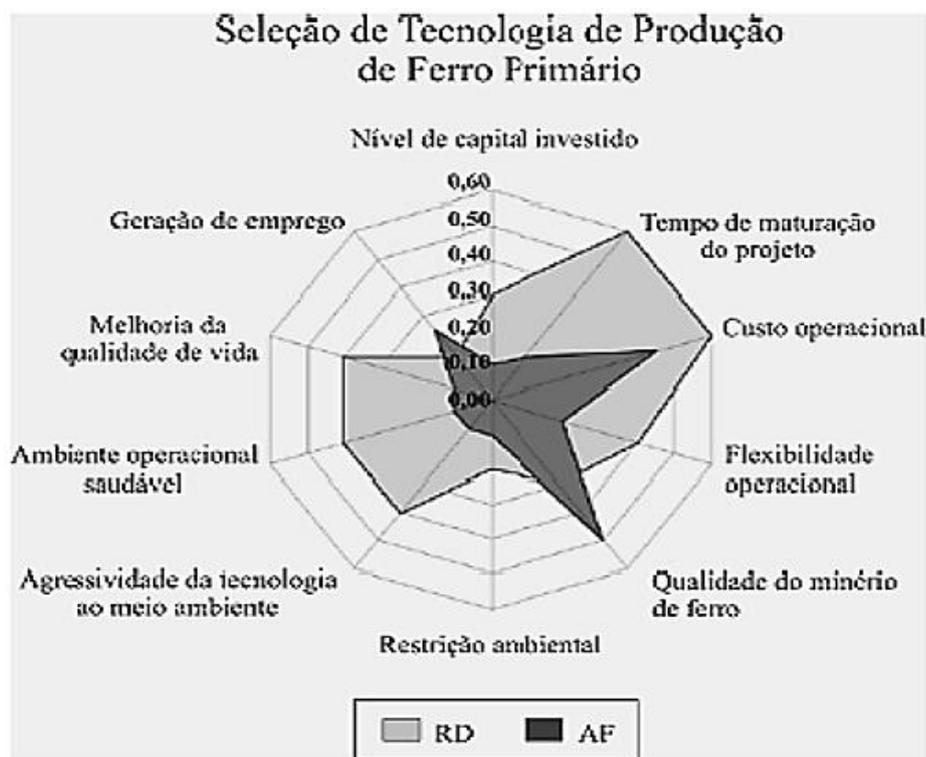
C) o uso de antissépticos e calmantes como parte da profilaxia e do tratamento de picada de cobra.

D) a atuação dos soros no organismo, que forneceriam anticorpos apropriados para se neutralizar antígenos.

E) a taxonomia de Lineu, que era pouco valorizada porque apresentava cascavéis brasileiras e texanas em uma mesma família de serpentes.

### Questão 58 (2009.3)

Para a seleção da tecnologia a ser utilizada na produção de insumos energéticos, quando se dispõe de mais de uma, deve-se levar em conta vários fatores de desempenho das tecnologias. Na produção de ferro primário, por exemplo, dispõe-se da tecnologia da Redução Direta (RD), usando-se gás natural, e a do Alto Forno (AF), a carvão vegetal. No gráfico seguinte, é apresentada uma comparação entre as tecnologias RD e AF considerando-se alguns fatores de desempenho. Quanto maior for o valor associado ao fator de desempenho, melhor será o desempenho da tecnologia para aquele fator.



Considerando-se os fatores exibidos no gráfico, o pior desempenho da tecnologia RD, se comparada à tecnologia AF, está relacionado:

- A) ao custo operacional.
- B) à restrição ambiental.
- C) à qualidade do minério de ferro.
- D) ao tempo de maturação do projeto.
- E) à agressividade da tecnologia ao meio ambiente.

### Questão 59 (2009.3)

Antigamente, os homens é que ficavam menstruados e isolavam-se num tapirizinho perto da aldeia. Um jovem guerreiro resolveu guardar o sangue que escorria em um potezinho de barro.

Passavam ao largo mocinhas para ir ao rio tomar banho, espiando curiosas. Uma delas caçoava, sarcástica: — Bem feito para os homens, têm que ficar fechados, escorrendo sangue, com inveja de nós, que passeamos à vontade...

O rapaz ficou tão vermelho de raiva quanto o sangue que juntava no potinho. Pegou o talo de capim, encheu-o de sangue como se fosse uma colher e jogou o sangue no corpo dela. Acertou em cheio, bem no meio das pernas. Nesse dia, as mulheres todas ficaram menstruadas. Agora os homens, é que zombavam delas.

(Tupari, E. E. A menstruação dos homens.  
In: MINDLIN, B. Moqueca de Maridos.  
Rio de Janeiro: Record, Rosa dos Ventos, 1998).

O texto anterior, que expressa um mito indígena, trata de forma bastante diferente de se percebem a menstruação de forma bastante diferente. Embora, no mito indígena, a menstruação seja abordada como algo negativo, ela é considerada muito importante pois é:

- A) um momento do ciclo reprodutivo das mulheres em que ocorre a eliminação das toxinas do corpo feminino pelo sistema excretório.
- B) um evento de limpeza do útero, local responsável pelo acolhimento do feto desde o momento da fecundação do óvulo pelo espermatozoide.
- C) nesse período que a mulher está mais fértil, havendo mais chances de engravidar.
- D) a eliminação do endométrio, revestimento que se torna mensalmente mais espesso e rico em vasos sanguíneos, preparando-se para uma possível gravidez.
- E) o período em que o sistema imune feminino produz maior número de anticorpos e, por isso, alguns cuidados devem ser tomados pela mulher para evitar contrair doenças.

#### Questão 60 (2009.3)



A imagem anterior foi utilizada em uma campanha da Organização das Nações Unidas para alertar sobre a falta de acesso de parcela significativa da população à água e ao esgoto tratado mundial. Em relação a esse tema, a escolha da imagem:

- A) é significativa, pois sugere que a construção de um sanitário público resolveria o problema de coleta e tratamento do esgoto e da contaminação dos cursos d'água e do lençol freático.
- B) é frágil, pois distorce as questões do acesso à água, a qual é um recurso abundante, e os problemas de escassez e de falta de saneamento, restritos a um número reduzido de países.
- C) é indicativa de um fenômeno complexo, pois a alta densidade demográfica em algumas regiões, sem condições adequadas de acesso aos serviços essenciais, impacta o meio ambiente e compromete a qualidade de vida.
- D) é adequada, pois explora uma situação de contaminação dos recursos hídricos pelo despejo de fezes e urina in natura nos cursos d'água, fenômeno restrito às áreas periféricas das grandes cidades dos países periféricos.
- E) é propícia para que se entenda o impacto ambiental nos grandes aglomerados urbanos, fenômeno que se repete nos países mais ricos, fortemente afetados pela falta de saneamento, como evidenciam as ondas migratórias recentes.

#### Questão 61 (2009.3)

Considere que exista um gene com dois alelos: um dominante, que permite a expressão da cor, e um recessivo, que não permite a expressão da cor. Considere, ainda, que, em um oceano, existam duas ilhas próximas e que, na ilha 1, todos os ratos apresentem pelagem branca e, na ilha 2, todos apresentem pelagem selvagem. Nesse contexto, considere que a consequência de uma atividade vulcânica tenha sido o surgimento de uma ponte entre as duas ilhas, o que permitiu o trânsito dos ratos nas duas ilhas. Suponha que, em decorrência disso, todos os acasalamentos tenham ocorrido entre ratos de ilhas diferentes e a geração seguinte (F1) tenha sido composta exclusivamente de ratos com pelagem selvagem.

Considerando-se que os acasalamentos para a formação da próxima geração (F2) sejam ao acaso, é correto afirmar que essa geração será constituída de ratos com pelagem:

- A) branca.
- B) selvagem.
- C) 50% branca e 50% selvagem.
- D) 75% branca e 25% selvagem.
- E) 75% selvagem e 25% branca.

**Questão 62 (2009.3)**

Começam a ser descritas as primeiras modificações duradouras na estrutura molecular dos genes, causadas por influências sociais e estímulos do ambiente. Algumas delas estão relacionadas ao eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, eixo fisiológico hormonal responsável pelo controle do estresse, que está preservado em toda escala evolutiva nos vertebrados.

Durante o estresse, quando esse eixo é ativado, a glândula adrenal libera glicocorticóides, que são hormônios responsáveis pelos efeitos do estresse no organismo. Há diversas comprovações científicas de ratas que lambem, estimulam e amamentam a ninhada durante o período neonatal e, com esse comportamento, propiciam que os filhotes, na fase adulta, respondam com menos sinais de ansiedade a situações de estresse, e que repitam, com suas crias, cuidados semelhantes aos recebidos na fase neonatal. Isso é possível graças a comportamentos maternos que induzem alterações moleculares em genes que são responsáveis pela expressão de receptores cerebrais para glicocorticóides dos filhotes, podendo diminuir a sensibilidade ou o número desses receptores.

(Genética e Comportamento Social.  
Folha de São Paulo, São Paulo, 3 jan. 2009)

De acordo com essas informações, é correto concluir que filhotes expostos à atenção maternal na fase neonatal apresentam:

- A) menor ansiedade, pois aprenderam com as mães, durante o período neonatal, a enfrentar situações de estresse.
- B) maior sensibilidade da adrenal em situações de estresse, o que acarreta maior liberação de glicocorticóides.
- C) menor número de receptores cerebrais para glicocorticóides na fase adulta, o que permite uma resposta com menos sinais de ansiedade a uma situação de estresse.
- D) receptores de glicocorticóides mais eficientes ao interagirem com os hormônios do estresse, promovendo uma resposta mais pronunciada frente ao estímulo estressor.
- E) maior resposta do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal em situações de estresse, liberando maior quantidade de glicocorticóides, o que faz aumentar a ansiedade.

**Questão 63 (2009.3)**

O mercúrio é um metal muito utilizado, em indústrias e garimpos, para extração de ouro. As perdas decorrentes da má utilização desse metal atingem os ecossistemas aquáticos e chegam ao homem quando este come peixes pescados em ecossistemas contaminados. O processo que torna o peixe prejudicial à saúde humana é chamado bioacumulação, na qual a

concentração do mercúrio aumenta em cada organismo ao longo da cadeia alimentar trófica, de modo que o homem consome alimento com alta concentração de mercúrio e, portanto, com alta toxicidade. A utilização de métodos de reaproveitamento do mercúrio nas atividades industriais e mineradoras constitui importante medida de controle da poluição causada por esse metal e capaz de reduzir as consequências nefastas para a biota aquática e para a saúde humana.

Suponha que um curso d' água esteja contaminado por mercúrio proveniente de local onde se desenvolvam atividades de garimpo. Nesse caso, ao se examinarem os seres que vivem nesse ambiente aquático, é possível encontrar:

- A) maior concentração de mercúrio nos consumidores primários da cadeia alimentar.
- B) baixíssima concentração de mercúrio no pescado consumido pelos seres humanos.
- C) maior concentração de mercúrio nos animais que estão no topo da cadeia alimentar.
- D) alta concentração de mercúrio nos seres que compõem o zooplâncton e o fitoplâncton.
- E) ausência de mercúrio nas plantas aquáticas, pois eles são seres que estão fora da cadeia trófica.

**Questão 64 (2009.3)**

A China comprometeu-se a indenizar a Rússia pelo derramamento de benzeno de uma indústria petroquímica chinesa no rio Songhua, um afluente do rio Amur, que faz parte da fronteira entre os dois países. O presidente da Agência Federal de Recursos de Água da Rússia garantiu que o benzeno não chegará aos dutos de água potável, mas pediu à população que fervesse a água corrente e evitasse a pesca no rio Amur e seus afluentes. As autoridades locais estão armazenando centenas de toneladas de carvão, já que o mineral é considerado eficaz adsorvente de benzeno.

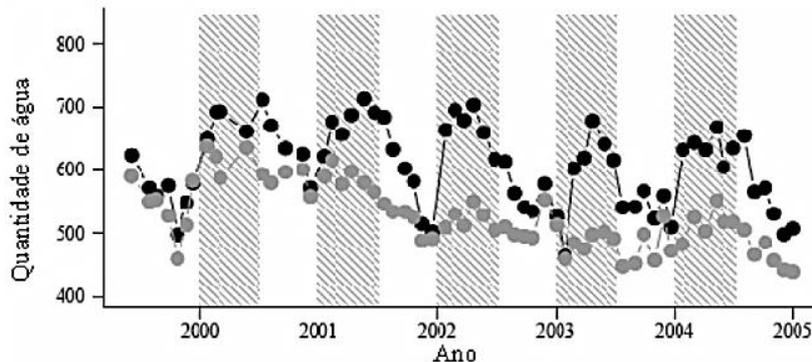
(Disponível em: <http://www.jbonline.terra.com.br>.  
Acesso em: 25 jun. 2008 - adaptado)

Levando-se em conta as medidas adotadas para a minimização dos danos ao ambiente e à população, é correto afirmar que:

- A) o carvão mineral, ao ser colocado na água, reage com o benzeno, eliminando-o.
- B) o benzeno é mais volátil que a água e, por isso, é necessário que esta seja fervida.
- C) a orientação para se evitar a pesca deve-se à necessidade de preservação dos peixes.
- D) o benzeno não contaminaria os dutos de água potável, porque seria decantado naturalmente no fundo do rio.
- E) a poluição causada pelo derramamento de benzeno da indústria chinesa ficará restrita ao rio Songhua.

**Questão 65 (2009.3)**

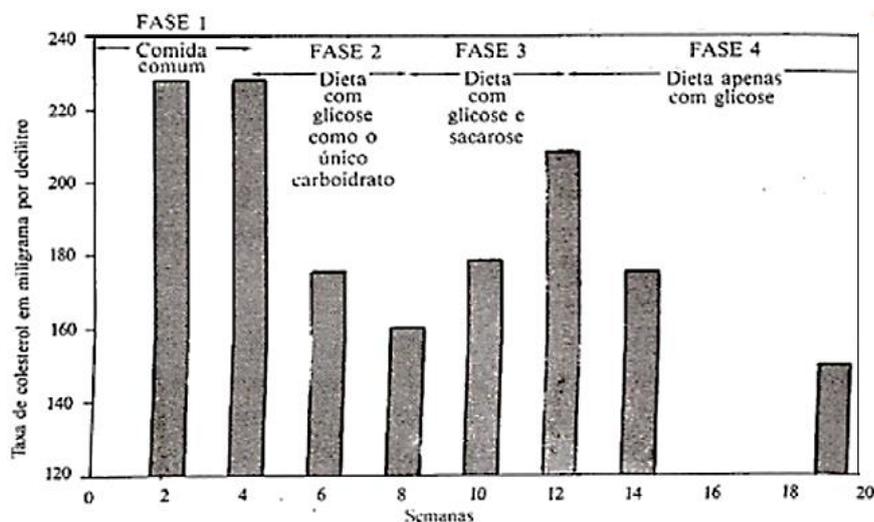
Um experimento realizado na Floresta Nacional dos Tapajós, no Pará, teve como objetivo identificar o papel da redução das chuvas sobre a floresta Amazônica decorrente do aquecimento global. Para tanto, entre os anos de 2000 a 2004, foi simulada uma situação de seca severa em uma área de vegetação nativa que media um hectare, denominada “área estudada”. Os resultados obtidos foram comparados com os dados de outra área com tamanho, vegetação e estrutura similar e que não havia sido exposta à seca, denominada “área controle”. Foi medida a quantidade de água no solo das duas áreas durante os períodos de chuva e de seca na floresta amazônica. A quantidade de água (em milímetros) encontrada na área estudada (pontos cinzas) e controle (pontos pretos) é mostrada no gráfico a seguir. As faixas verticais cinzas representam o período no qual os pesquisadores criaram uma seca artificial na área estudada, durante os períodos chuvosos.



Analisando-se o gráfico, que revela o resultado direto da metodologia usada para criar secas artificiais, observa-se que:

- A) não houve, durante o experimento, recuperação da quantidade de água no solo da área estudada.
- B) o volume de água no solo da área estudada, durante todos os períodos de seca natural, foi significativamente menor que o da área controle.
- C) uma demora de 4 anos é observada, até que se perceba a eficácia da metodologia de indução das secas artificiais criadas pelos pesquisadores.
- D) a área estudada apresenta um declínio efetivo na quantidade de água no solo, causado pela seca induzida, o que é evidente a partir do segundo ano de observação.
- E) a diferença mais significativa entre as áreas, durante os períodos de seca induzida, ocorreu entre os anos de 2002 e 2003, mostrando uma redução, em média, em torno de 60% na quantidade de água no solo.

**Questão 66 (2009.3)**



Em um experimento, um grupo de voluntários recebeu, inicialmente, alimento comum e depois uma dieta de especificação rigorosa. As suas necessidades proteicas foram satisfeitas por aminoácidos; a necessidade de massa, por gorduras essenciais; e a necessidade de carboidrato, por glicose ou uma mistura de glicose e sacarose (açúcar comum). As fases do experimento são descritas a seguir.

1. Nas primeiras quatro semanas, os indivíduos comeram alimentos comuns.
2. Da 4ª à 8ª semana, o suprimento de carboidrato foi apenas glicose.
3. Da 8ª à 12ª semana, a fonte de carboidrato foi mista; com 75% de glicose e 25% de sacarose.
4. Após a 12ª semana, a fonte de carboidrato voltou a ser glicose (como na fase 2).

O gráfico apresentado no início da questão mostra os resultados obtidos nesse experimento, em termos de taxa de colesterol no sangue (em mg/dL) ao longo de 19 semanas.

(PAULING, L. Como viver mais e melhor. 8Ed. Cristiane Perez Ribeiro. São Paulo: Best Seller, 1988, p. 72)

Do experimento descrito, é correto concluir que o nível de colesterol no sangue pode ser diminuído com a redução da ingestão de:

- A) glicose.
- B) carboidratos.
- C) aminoácidos.
- D) açúcar comum.
- E) gorduras essenciais.

### Questão 67 (2009.3)

O uso constante e correto do preservativo é essencial para se alcançar o nível de proteção necessária para evitar a gravidez indesejada e a transmissão de HIV. Um outro fator vital para isso é a qualidade do produto. A seguir, encontram-se especificações de testes a serem realizados em preservativos recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

**Capacidade volumétrica e pressão de estouro**

Ensaio: de acordo com o método de ensaio ISO 4074:2002, Anexo G, cláusulas 6.1 (antes de acondicionar em estufa) e 6.2 (após acondicionar em estufa) por  $168 \pm 2$  horas a  $70 \pm 2$  °C.

Exigência: Exigências mínimas de pressão de estouro:

- NQA (Nível de Qualidade Aceitável: limite de falhas) = 1,5%
- Volume
  - 16,0 dm<sup>3</sup> para preservativos com larguras inferiores a 50,0 mm.
  - 18,0 dm<sup>3</sup> para preservativos com larguras de 50,0 mm até 56,0 mm.
  - 22,0 dm<sup>3</sup> para preservativos com larguras superiores a 56,0 mm.
- Pressão
  - 1,0 kPa (para todas as larguras)

A largura é definida como sendo a média aritmética das larguras de 13 preservativos deitados e achatados lado a lado e medidas em conformidade com as provisões de Anexo E da ISO 4074: 2002 a uma distância de  $75 \pm 5$  mm da extremidade fechada.

**Ausência de orifícios e defeitos Visíveis**

Ensaio: De acordo com o método de ensaio da ISO 4074:2002, Anexo L.

Exigências:

- Ausência de orifícios: NQA= 0,25%
- Defeitos visíveis: NQA= 0,4%.

(Organização Mundial da Saúde. O Preservativo Masculino de Látex : especificações e diretrizes na aquisição de preservativos. WHO. Suíça, 2003)

Considerando-se as orientações da OMS mostradas no quadro acima, um lote de preservativos deve ser avaliado:

- A) quanto à possibilidade de ocorrência de eventuais orifícios, com apenas um ensaio para a capacidade volumétrica e pressão de estouro.
- B) quanto à pressão mínima de estouro, que deve ser a mesma para todos os exemplares, e quanto à largura, que deve ser de  $75 \pm 5$  mm.
- C) quanto ao volume de estouro, sendo que nenhum modelo deve ultrapassar 22,0 dm<sup>3</sup>, pois assim, ultrapassaria a pressão de 1 kPa.
- D) quanto à ocorrência de orifícios, sendo que o lote deve conter menos de 0,25% de exemplares com orifícios.
- E) quanto à largura do modelo, caso em que devem ser medidos 13 exemplares à temperatura de  $70 \pm 2$  °C.

### Questão 68 (2009.3)

A ideia de que uma pequena população de células tronco malignas pode causar câncer não é exatamente nova. As primeiras pesquisas com células-tronco, nas décadas de 50 e 60 do século passado, tiveram início justamente em tumores.

(CLARK, M. F.; BECKER, M. W.  
O potencial maligno das células-tronco.  
Scientific American. Ano 5, no 51, 2006, p-39-46)

As células capazes de gerarem tumores se parecem com as células-tronco em vários aspectos. Entre esses aspectos, inclui-se a capacidade de de:

- A) alta especialização.
- B) matar as células vitais circundantes.
- C) originar vários outros tipos de tecido.
- D) proliferação lenta, o que está relacionado à longevidade da célula.
- E) proliferação agressiva, que faz com que invadam outros tecidos distantes do órgão original.

**Questão 69 (2009.3)**

Não é a primeira vez que os cientistas brasileiros são colocados diante do desafio de encontrar uma fonte de energia renovável como alternativa para o petróleo e seus derivados. Tampouco é a primeira vez que uma planta, “que cresce por si só como mato”, é vista como a salvação da lavoura e depois se torna uma frustração para os produtores. Os pesquisadores temem que a riqueza da biodiversidade brasileira confunda produtores rurais e os leve a subestimar o desafio científico e tecnológico de transformar qualquer planta promissora e dela obter uma *commodity* agroindustrial, como se fez com a cana e o etanol.

(Sem ciência, biodiversidade não garante produção.  
Ciência Hoje, n. 4, jul. 2008 - adaptado)

Uma das grandes limitações para uso, em escala comercial, de espécies vegetais nativas, ainda não domesticadas, para a produção de energia, deve-se ao fato de essas plantas, em geral, apresentam baixa:

- A) rusticidade.
- B) variabilidade genética.
- C) adaptação ao ambiente.
- D) uniformidade no crescimento.
- E) resistência a fatores abióticos.

**Questão 70 (2010.1)**

A vacina, o soro e os antibióticos submetem os organismos a processos biológicos diferentes. Pessoas que viajam para regiões em que ocorrem altas incidências de febre amarela, de picadas de cobras peçonhentas e de leptospirose e querem evitar ou tratar problemas de saúde relacionados a essas ocorrências devem seguir determinadas orientações.

Ao procurar um posto de saúde, um viajante deveria ser orientado por um médico a tomar preventivamente ou como medida de tratamento:

- A) antibiótico contra o vírus da febre amarela, soro antiofídico caso seja picado por uma cobra e vacina contra a leptospirose.
- B) vacina contra o vírus da febre amarela, soro antiofídico caso seja picado por uma cobra e antibiótico caso entre em contato com a *Leptospira* sp.
- C) soro contra o vírus da febre amarela, antibiótico caso seja picado por uma cobra e soro contra toxinas bacterianas.
- D) antibiótico ou soro, tanto contra o vírus da febre amarela como para o veneno de cobras, e vacina contra a leptospirose.
- E) soro antiofídico e antibiótico contra a *Leptospira* sp e vacina contra a febre amarela caso entre em contato com o vírus causador da doença.

**Questão 71 (2010.1)**

A cárie dentária resulta de atividade de bactérias que degradam os açúcares e os transformam em ácidos que corroem a porção mineralizada dos dentes. O flúor, juntamente com o cálcio e um açúcar chamado xilitol, agem inibindo esse processo. Quando não se escovam os dentes corretamente e neles acumulam-se restos de alimentos, as bactérias que vivem na boca aderem aos dentes, formando a placa bacteriana ou biofilme. Na placa, elas transformam o açúcar dos restos de alimento em ácidos, que corroem o esmalte do dente formando uma cavidade, que é a cárie. Vale lembrar que a placa bacteriana se forma mesmo na ausência de ingestão de carboidratos fermentáveis, pois as bactérias possuem polissacarídeos intracelulares de reserva.

(Disponível em: <http://www.diariodasaude.com.br>.  
Acesso em: 11 ago 2010 - adaptado)

**cárie 1.** destruição de um osso por corrosão progressiva. \* cárie dentária: efeito da destruição da estrutura dentária por bactérias.

(HOUAISS, Antônio. Dicionário Eletrônico. Versão 1.0  
Editora Objetiva, 2001 - adaptado)

A partir da leitura do texto, que discute as causas do aparecimento de cáries, e da sua relação com as informações do dicionário, conclui-se que a cárie dental resulta, principalmente, de:

- A) falta de flúor e de cálcio na alimentação diária da população brasileira.
- B) consumo exagerado de xilitol, um açúcar, na dieta alimentar diária do indivíduo.
- C) redução na proliferação bacteriana quando a saliva é desbalanceada pela má alimentação.
- D) uso exagerado do flúor, um agente que em alta quantidade torna-se tóxico à formação dos dentes.
- E) consumo excessivo de açúcares na alimentação e má higienização bucal, que contribuem para a proliferação de bactérias.

**Questão 72 (2010.1)**

O texto "O vôo das Folhas" traz uma visão dos índios Ticunas para um fenômeno usualmente observado na natureza:

**O Vôo das Folhas**

Com o vento as folhas se movimentam. E quando caem no chão ficam paradas em silêncio. Assim se forma o *ngaura*. O *ngaura* cobre o chão da floresta, enriquece a terra e alimenta as árvores.] As folhas velhas morrem para ajudar o crescimento das folhas novas.] Dentro do *ngaura* vivem aranhas, formigas, escorpiões, centopéias, minhocas, cogumelos e vários tipos de

outros seres muito pequenos.] As folhas também caem nos lagos, nos igarapés e igapós.

(A natureza segundo os Ticunas/Livro das árvores. Organização Geral dos Prof. Bilíngues Ticunas, 00)

Na visão dos índios Ticunas, a descrição sobre a ngaura permite classificá-lo como um produto diretamente relacionado ao ciclo:

- A) da água.
- B) do oxigênio.
- C) do fósforo.
- D) do carbono.
- E) do nitrogênio.

---

**Questão 73 (2010.1)**

O fósforo, geralmente representado pelo íon de fosfato ( $\text{PO}_4^{-3}$ ), é um ingrediente insubstituível da vida, já que é parte constituinte das membranas celulares e das moléculas do DNA e do trifosfato de adenosina (ATP), principal forma de armazenamento de energia das células. O fósforo utilizado nos fertilizantes agrícolas é extraído de minas, cujas reservas estão cada vez mais escassas. Certas práticas agrícolas aceleram a erosão do solo, provocando o transporte de fósforo para sistemas aquáticos, que fica imobilizado nas rochas. Ainda, a colheita das lavouras e o transporte dos restos alimentares para lixões diminuem a disponibilidade dos íons no solo. Tais fatores têm ameaçado a sustentabilidade desse íon.

Uma medida que amenizaria esse problema seria:

- A) Incentivar a reciclagem de resíduos biológicos, utilizando dejetos animais e restos de culturas para a produção de adubo.
- B) Repor o estoque retirado das minas com um íon sintético de fósforo para garantir o abastecimento da indústria de fertilizantes.
- C) Aumentar a importação de íons de fosfato dos países ricos para suprir as exigências das indústrias nacionais de fertilizantes.
- D) Substituir o fósforo dos fertilizantes por outro elemento com a mesma função para suprir as necessidades do uso de seus íons.
- E) Proibir, por meio de lei federal, o uso de fertilizantes com fósforo pelos agricultores, para diminuir sua extração das reservas naturais.

---

**Questão 74 (2010.1)**

O despejo de dejetos de esgotos domésticos e industriais vem causando sérios problemas aos rios brasileiros. Esses poluentes são ricos em substâncias que contribuem para a eutrofização de ecossistemas, que é um enriquecimento da água por nutrientes, o que provoca um grande crescimento bacteriano e, por fim, pode promover escassez de oxigênio.

Uma maneira de evitar a diminuição da concentração de oxigênio no ambiente é:

- A) Aquecer as águas dos rios para aumentar a velocidade de decomposição dos dejetos.
- B) Retirar do esgoto os materiais ricos em nutrientes para diminuir a sua concentração nos rios.
- C) Adicionar bactérias anaeróbicas às águas dos rios para que elas sobrevivam mesmo sem oxigênio.
- D) Substituir produtos não degradáveis por biodegradáveis para que as bactérias possam utilizar os nutrientes.
- E) aumentar a solubilidade dos dejetos no esgoto para que os nutrientes fiquem mais acessíveis às bactérias.

---

**Questão 75 (2010.1)**

A lavoura arrozeira na planície costeira da região sul do Brasil comumente sofre perdas elevadas devido a salinização da água de irrigação, que ocasiona prejuízos diretos, como a redução de produção da lavoura. Solos com processo de salinização avançado não são indicados, por exemplo, para o cultivo de arroz. As plantas retiram a água do solo quando as forças de embebição dos tecidos das raízes são superiores às forças com que a água é retida no solo.

(WINKEL, H.L.; TSCHIEDEL, M. Cultura do arroz: salinização de solos em cultivo do arroz)

A presença de sais na solução do solo faz com que seja dificultada a absorção de água pelas plantas, o que provoca o fenômeno conhecido por seca fisiológica, caracterizado pelo(a):

- A) aumento da salinidade, em que a água do solo atinge uma concentração de sais maior que a das células das raízes das plantas, impedindo, assim, que a água seja absorvida.
- B) aumento da salinidade, em que o solo atinge um nível muito baixo de água, e as plantas não tem força de sucção para absorver a água.
- C) diminuição da salinidade, que atinge um nível em que as plantas não têm força de sucção, fazendo com que a água não seja absorvida.
- D) aumento da salinidade, que atinge um nível em que as plantas têm muita sudação, não tendo força de sucção para superá-la.
- E) diminuição da salinidade, que atinge um nível em que as plantas ficam túrgidas e não têm força de sudação para superá-la.

---

**Questão 76 (2010.1)**

No ano de 2000, um vazamento em um duto de óleo na baía de Guanabara (RJ) causou um dos maiores acidentes ambientais do Brasil. Além de afetar a fauna e a flora, o acidente abalou o equilíbrio da cadeia alimentar de toda a baía. O petróleo forma uma película na superfície da

água, o que prejudica as trocas gasosas da atmosfera com a água e desfavorece a realização de fotossíntese pelas algas, que estão na base da cadeia alimentar hídrica. Além disso, o derramamento de óleo contribuiu para o envenenamento das árvores e, conseqüentemente, para a intoxicação da fauna e flora aquáticas, bem como conduziu à morte diversas espécies de animais, entre outras formas de vida, afetando também a atividade pesqueira.

(LAUBIER, L Diversidade da Maré Negra)

A situação exposta no texto e suas implicações:

- A) indicam a independência da espécie humana com relação ao ambiente marinho.
- B) alertam para a necessidade do controle da poluição ambiental para a redução do efeito estufa.
- C) ilustram a interdependência das diversas formas de vida (animal, vegetal e outras) e o seu habitat.
- D) indicam a alta resistência do meio ambiente à ação do homem, além de evidenciar a sua sustentabilidade mesmo em condições extremas de poluição.
- E) evidenciam a grande capacidade animal de se adaptar às mudanças ambientais, em contraste com a baixa capacidade das espécies vegetais, que estão na base da cadeia alimentar hídrica.

#### Questão 77 (2010.1)

Alguns anfíbios e répteis são adaptados à vida subterrânea. Nessa situação, apresentam algumas características corporais como, por exemplo, ausência de patas, corpo anelado que facilita o deslocamento no subsolo e, em alguns casos, ausência de olhos. Suponha que um biólogo tentasse explicar a origem das adaptações mencionadas no texto utilizando conceitos da teoria evolutiva de Lamarck. Ao adotar esse ponto de vista, ele diria que:

- A) as características citadas no texto foram originadas pela seleção natural.
- B) a ausência de olhos teria sido causada pela falta de uso dos mesmos, segundo a lei do uso e desuso.
- C) o corpo anelado é uma característica fortemente adaptativa, mas transmitida apenas à primeira geração de descendentes.
- D) as patas teriam sido perdidas pela falta de uso e, em seguida, essa característica foi incorporada ao patrimônio genético e então transmitidas aos descendentes.
- E) as características citadas no texto foram adquiridas por meio de mutações e depois, ao longo do tempo, foram selecionadas por serem mais adaptadas ao ambiente em que os organismos se encontram.

#### Questão 78 (2010.1)



Dois pesquisadores percorreram os trajetos marcados no mapa. A tarefa deles foi analisar os ecossistemas e, encontrando problemas, relatar e propor medidas de recuperação. A seguir, são reproduzidos trechos aleatórios extraídos dos relatórios desses dois pesquisadores.

Trechos aleatórios extraídos do relatório do pesquisador P1:

- I. "Por causa da diminuição drástica das espécies vegetais deste ecossistema, como os pinheiros, a gralha azul também está em processo de extinção".
- II. "As árvores de troncos tortuosos e cascas grossas que predominam nesse ecossistema estão sendo utilizadas em carvoarias".

Trechos aleatórios extraídos do relatório do pesquisador P2:

- III. "Das palmeiras que predominam nesta região podem ser extraídas substâncias importantes para a economia regional",
- IV. "Apesar da aridez desta região, em que encontramos muitas plantas espinhosas, não se pode desprezar a sua biodiversidade".

(Ecossistemas brasileiros: mapa de distribuição de ecossistemas)

Os trechos I, II, III e IV referem-se, pela ordem, aos seguintes ecossistemas:

- A) Caatinga, Cerrado, Zona dos Cocais e Floresta Amazônica.
- B) Mata de Araucárias, Cerrado, Zona dos Cocais e Caatinga.
- C) Manguezais, Zona dos Cocais, Cerrado e Mata Atlântica.
- D) Floresta Amazônica, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas.
- E) Mata Atlântica, Cerrado, Zona dos Cocais e Pantanal.

**Questão 79 (2010.1)**

O uso prolongado de lentes de contato, sobretudo durante a noite, aliado a condições precárias de higiene representam fatores de risco para o aparecimento de uma infecção denominada ceratite microbiana, que causa ulceração inflamatória da córnea. Para interromper o processo da doença, é necessário tratamento antibiótico. De modo geral, os fatores de risco provocam a diminuição da oxigenação corneana e determinam mudanças no seu metabolismo, de um estado aeróbico para anaeróbico. Como decorrência, observa-se a diminuição no número e na velocidade de mitoses do epitélio, o que predispõe ao aparecimento de defeitos epiteliais e à invasão bacteriana.

(CRESTA, F. Lente de contato e infecção ocular. Revista Sinopse de Oftalmologia. São Paulo: Moreira Jr., v.04, n.04, 2002)

A instalação das bactérias e o avanço do processo infeccioso na córnea estão relacionados a algumas características gerais desses microrganismos, tais como:

- A) A grande capacidade de adaptação, considerando as constantes mudanças no ambiente em que se reproduzem e o processo aeróbico como a melhor opção desses microrganismos para a obtenção de energia.
- B) A grande capacidade de sofrer mutações, aumentando a probabilidade do aparecimento de formas resistentes e o processo anaeróbico de fermentação como a principal via de obtenção de energia.
- C) A diversidade morfológica entre as bactérias, aumentando a variedade de tipos de agentes infecciosos e a nutrição heterotrófica, como forma de esses microrganismos obterem matéria-prima e energia.
- D) O alto poder de reprodução, aumentando a variabilidade genética dos milhares de indivíduos e a nutrição heterotrófica, como única forma de obtenção de matéria-prima e energia desses microrganismos.
- E) O alto poder de reprodução, originando milhares de descendentes geneticamente idênticos entre si e a diversidade metabólica, considerando processos aeróbicos e anaeróbicos para a obtenção de energia.

**Questão 80 (2010.1)**

Investigadores das Universidades de Oxford e da Califórnia desenvolveram uma variedade de *Aedes Aegypti* geneticamente modificada que é candidata para uso na busca de redução na transmissão do vírus da dengue. Nessa nova variedade de mosquito, as fêmeas não conseguem voar devido à interrupção do desenvolvimento do músculo das asas. A modificação genética introduzida é um gene dominante con-

dicional, isso é, o gene tem expressão dominante (basta apenas uma cópia do alelo) e este só atua nas fêmeas.

(FU, G. et al. Female-specific flightless phenotype for mosquito control. PNAS 107 (10): 4550-4554, 2010)

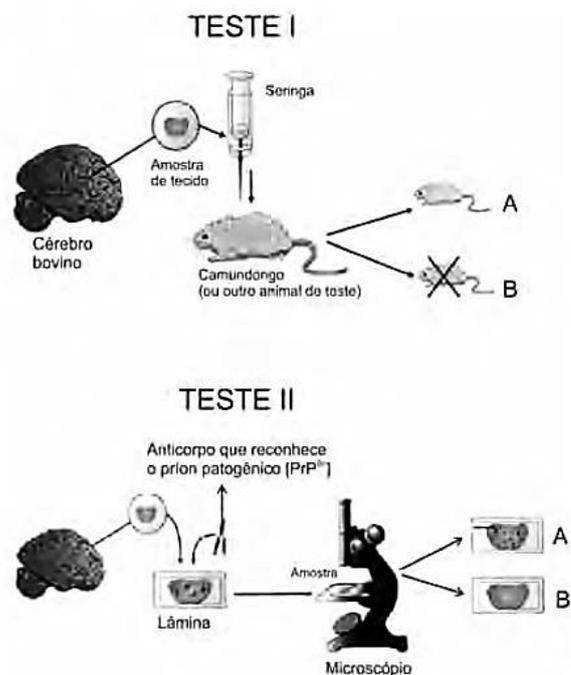
Prevê-se, porém, que a utilização dessa variedade de *Aedes Aegypti* demore ainda anos para ser implementada, pois há demanda de muitos estudos com relação ao impacto ambiental.

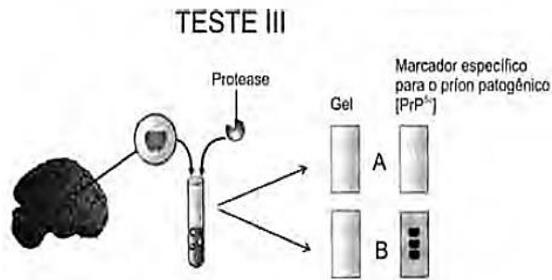
A liberação de machos de *Aedes Aegypti* dessa variedade geneticamente modificada reduziria o número de casos de dengue em uma determinada região porque:

- A) diminuiria o sucesso reprodutivo desses machos transgênicos.
- B) restringiria a área geográfica de voo dessa espécie de mosquito.
- C) dificultaria a contaminação e reprodução do vetor natural da doença.
- D) tornaria o mosquito menos resistente ao agente etiológico da doença.
- E) dificultaria a obtenção de alimentos pelos machos geneticamente modificados.

**Questão 81 (2010.1)**

Três dos quatro tipos de testes atualmente empregados para a detecção de príons patogênicos em tecidos cerebrais de gado morto são mostrados nas figuras a seguir. Uma vez identificando um animal morto infectado, funcionários das agências de saúde pública e fazendeiros podem removê-lo do suprimento alimentar ou rastrear os alimentos infectados que o animal possa ter consumido.





Analisando os testes I, II, III, para a detecção de príons patogênicos, identifique as condições em que os resultados foram positivos para a presença de príons nos três testes:

- A) Animal A, lâmina B e gel A.
- B) Animal A, lâmina A e gel B.
- C) Animal B, lâmina A e gel B.
- D) Animal B, lâmina B e gel A.
- E) Animal A, lâmina B e gel B.

#### Questão 82 (2010.1)

De 15 % a 20 % da área de um canavial precisa ser renovada anualmente. Entre o período de corte e o de plantação de novas canas, os produtores estão optando por plantar leguminosas, pois elas fixam nitrogênio no solo, um adubo natural para a cana. Essa opção de rotação é agronomicamente favorável, de forma que municípios canavieiros são hoje grandes produtores de soja, amendoim e feijão.

(As encruzilhadas da fome. Planeta. São Paulo, ano 36, nº 430, jul. 2008 - adaptado)

A rotação de culturas citada no texto pode beneficiar economicamente os produtores de cana porque:

- A) a decomposição da cobertura morta dessas culturas resulta em economia na aquisição de adubos industrializados.
- B) o plantio de cana-de-açúcar propicia um solo mais adequado para o cultivo posterior da soja, do amendoim e do feijão.
- C) as leguminosas absorvem do solo elementos químicos diferentes dos absorvidos pela cana, restabelecendo o equilíbrio do solo.
- D) a queima dos restos de vegetais do cultivo da cana-de-açúcar transforma-se em cinzas, sendo reincorporado ao solo, o que gera economia na aquisição de adubo.
- E) a soja, o amendoim e o feijão, além de possibilitarem a incorporação ao solo de determinadas moléculas disponíveis na atmosfera, são grãos comercializados no mercado produtivo.

#### Questão 83 (2010.1)

Diversos comportamentos e funções fisiológicas do nosso corpo são periódicos, sendo assim, são classificados como ritmo biológico. Quando o ritmo biológico responde a um período aproximado de 24 horas, ele é denominado ritmo circadiano. Esse ritmo diário é mantido pelas pistas ambientais de claro-escuro e determina comportamentos como o ciclo do sono-vigília e o da alimentação. Uma pessoa, em condições normais, acorda às 8 h e vai dormir às 21 h, mantendo seu ciclo de sono dentro do ritmo dia e noite. Imagine que essa mesma pessoa tenha sido mantida numa sala totalmente escura por mais de quinze dias. Ao sair de lá, ela dormia às 18 h e acordava às 3 h da manhã. Além disso, dormia mais vezes durante o dia, por curtos períodos de tempo, e havia perdido a noção da contagem dos dias, pois, quando saiu, achou que havia passado muito mais tempo no escuro.

(Brandão, M. L. Psicofisiologia. São Paulo: Atheneu, 2000 - adaptado)

Em função das características observadas, conclui-se que a pessoa:

- A) apresentou aumento do seu período de sono contínuo e passou a dormir durante o dia, pois seu ritmo biológico foi alterado apenas no período noturno.
- B) apresentou pouca alteração do seu ritmo circadiano, sendo que sua noção de tempo foi alterada somente pela sua falta de atenção à passagem do tempo.
- C) estava com seu ritmo já alterado antes de entrar na sala, o que significa que apenas progrediu para um estado mais avançado de perda do ritmo biológico no escuro.
- D) teve seu ritmo biológico alterado devido à ausência de luz e de contato com o mundo externo, no qual a noção de tempo de um dia é modulada pela presença ou ausência do sol.
- E) deveria não ter apresentado nenhuma mudança do seu período de sono porque, na realidade, continua com seu ritmo normal, independentemente do ambiente em que seja colocada.

#### Questão 84 (2010.1)

O lixão que recebia 130 toneladas de lixo e contaminava a região com seu chorume (líquido derivado da decomposição de compostos orgânicos) foi recuperado, transformando-se em um aterro sanitário controlado, mudando a qualidade de vida e a paisagem e proporcionando condições dignas de trabalho para os que dele subsistiam.

(Revista Promoção da Saúde da Secretaria de Políticas da Saúde. Ano 1, nº 4, dez. 2000 - adaptado)

Quais procedimentos técnicos tornam o aterro sanitário mais vantajoso que o lixão, em relação às problemáticas abordadas no texto?

- A) O lixo é recolhido e incinerado pela combustão a altas temperaturas.
- B) O lixo hospitalar é separado para ser enterrado e sobre ele, colocada cal virgem.
- C) O lixo orgânico e inorgânico é encoberto, e o chorume canalizado para ser tratado e neutralizado.
- D) O lixo orgânico é completamente separado do lixo inorgânico, evitando a formação de chorume.
- E) O lixo industrial é separado e acondicionado de forma adequada, formando uma bolsa de resíduos.

---

**Questão 85 (2010.2)**

A interferência do homem no meio ambiente tem feito com que espécies de seres vivos desapareçam muito mais rapidamente do que em épocas anteriores. Vários mecanismos de proteção ao planeta têm sido discutidos por cientistas, organizações e governantes. Entre esses mecanismos, destaca-se o acordado na Convenção sobre a Diversidade Biológica durante a Rio 92, que afirma que a nação tem direito sobre a variedade devida contida em seu território e o dever de conservá-la utilizando-se dela de forma sustentável.

A dificuldade encontrada pelo Brasil em seguir o acordo da Convenção sobre a Diversidade Biológica decorre, entre outros fatores, do fato de a:

- A) extinção de várias espécies ter ocorrido em larga escala.
- B) alta biodiversidade no país impedir a sua conservação.
- C) utilização de espécies nativas de forma sustentável ser utópica.
- D) grande extensão de nosso território dificultar a sua fiscalização.
- E) classificação taxonômica de novas espécies ocorrer de forma lenta.

---

**Questão 86 (2010.2)**

Em 2009, o município maranhense de Bacabal foi fortemente atingido por enchentes, submetendo a população local a viver em precárias condições durante algum tempo. Em razão das enchentes, os agentes de saúde manifestaram, na ocasião, temor pelo aumento dos casos de doenças como, por exemplo, a malária, a leptospirose, a leishmaniose e a esquistossomose.

(Cidades inundadas enfrentam aumento de doenças. Folha online. 22 de Abril de 2009)

Que medidas o responsável pela promoção da saúde da população afetada pela enchente deveria sugerir para evitar o aumento das doenças mencionadas no texto, respectivamente?

- A) Evitar o contato com a água contaminada por mosquitos, combater os percevejos hematófagos conhecidos como barbeiros, eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria* e combater o mosquito *Anopheles*.
- B) Combater o mosquito *Anopheles*, evitar o contato com a água suja acumulada pelas enchentes, combater o mosquito flebótomo e eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria*.
- C) Eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria*, combater o mosquito flebótomo, evitar o contato com a água suja acumulada pelas enchentes e combater o mosquito *Aedes*.
- D) Combater o mosquito *Aedes*, evitar o contato com a água suja acumulada pelas enchentes, eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria* e combater os percevejos hematófagos conhecidos como barbeiros.
- E) Combater o mosquito *Aedes*, eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria*, combater o mosquito flebótomo e evitar o contato com a água contaminada por mosquitos.

---

**Questão 87 (2010.2)**

A utilização de células-tronco do próprio indivíduo (autotransplante) tem apresentado sucesso como terapia medicinal para a regeneração de tecidos e órgãos cujas células perdidas não têm capacidade de reprodução, principalmente em substituição aos transplantes, que causam muitos problemas devidos à rejeição pelos receptores. O autotransplante pode causar menos problemas de rejeição quando comparado aos transplantes tradicionais, realizados entre diferentes indivíduos. Isso porque as:

- A) células-tronco se mantêm indiferenciadas após sua introdução no organismo do receptor.
- B) células provenientes de transplantes entre diferentes indivíduos envelhecem e morrem rapidamente.
- C) células-tronco, por serem doadas pelo próprio indivíduo receptor, apresentam material genético semelhante.
- D) células transplantadas entre diferentes indivíduos se diferenciam em tecidos tumorais no receptor.
- E) células provenientes de transplantes convencionais não se reproduzem dentro do corpo do receptor.

---

**Questão 88 (2010.2)**

Os frutos são exclusivos das angiospermas, e a dispersão das sementes dessas plantas é muito importante para garantir seu sucesso reproduti-

vo, pois permite a conquista de novos territórios. A dispersão é favorecida por certas características dos frutos (ex.: cores fortes e vibrantes, gosto e odor agradáveis, polpa succulenta) e das sementes (ex.: presença de ganchos e outras estruturas fixadoras que se aderem às penas e pelos de animais, tamanho reduzido, leveza e presença de expansões semelhantes a asas). Nas matas brasileiras, os animais da fauna silvestre têm uma importante contribuição na dispersão de sementes e, portanto, na manutenção da diversidade da flora.

(CHIARADIA, A. Mini-manual de pesquisa: Biologia. Jun. 2004 - adaptado)

Das características de frutos e sementes apresentadas, quais estão diretamente associadas a um mecanismo de atração de aves e mamíferos?

- A) Ganchos que permitem a adesão aos pelos e penas.
- B) Expansões semelhantes a asas que favorecem a flutuação.
- C) Estruturas fixadoras que se aderem às asas das aves.
- D) Frutos com polpa succulenta que fornecem energia aos dispersores.
- E) Leveza e tamanho reduzido das sementes, que favorecem a flutuação.

### Questão 89 (2010.2)

A tabela apresenta dados comparados de respostas de brasileiros, norte-americanos e europeus a perguntas relacionadas à compreensão de fatos científicos pelo público leigo. Após cada afirmativa, entre parênteses, aparece se a afirmativa é Falsa ou Verdadeira. Nas três colunas da direita aparecem os respectivos percentuais de acertos dos três grupos sobre essas afirmativas.

| Pesquisa  | % respostas certas |                  |          |
|---|--------------------|------------------|----------|
|   | Brasileiros        | Norte-americanos | Europeus |
| Os antibióticos matam tanto vírus quanto bactérias. (Falsa)                             | 41,8               | 51,0             | 39,7     |
| Os continentes têm mudado sua posição no decorrer dos milênios. (Verdadeira)            | 78,1               | 79,0             | 81,8     |
| O <i>Homo sapiens</i> originou-se a partir de uma espécie animal anterior. (Verdadeira) | 56,4               | 53,0             | 68,6     |
| Os elétrons são menores que os átomos. (Verdadeira)                                     | 53,6               | 48,0             | 41,3     |
| Os primeiros homens viveram no mesmo período que os dinossauros. (Falsa)                | 61,2               | 48,0             | 59,4     |

De acordo com os dados apresentados na tabela, os norte-americanos, em relação aos europeus e aos brasileiros, demonstram melhor compreender o fato científico sobre:

- A) a ação dos antibióticos.
- B) a origem do ser humano.
- C) os períodos da pré-história.
- D) o deslocamento dos continentes.
- E) o tamanho das partículas atômicas.

### Questão 90 (2010.2)

O aquecimento global, ocasionado pelo aumento do efeito estufa, tem como uma de suas causas a disponibilização acelerada de átomos de carbono para a atmosfera. Essa disponibilização acontece, por exemplo, na queima de combustíveis fósseis, como a gasolina, os óleos e o carvão, que libera o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera. Por outro lado, a produção de metano (CH<sub>4</sub>), outro gás causador do efeito estufa, está associada à pecuária e à degradação de matéria orgânica em aterros sanitários.

Apesar dos problemas causados pela disponibilização acelerada dos gases citados, eles são

imprescindíveis à vida na Terra e importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico, porque, por exemplo, o:

- A) metano é fonte de carbono para os organismos fotossintetizantes.
- B) metano é fonte de hidrogênio para os organismos fotossintetizantes.
- C) gás carbônico é fonte de energia para os organismos fotossintetizantes.
- D) gás carbônico é fonte de carbono inorgânico para os organismos fotossintetizantes.
- E) gás carbônico é fonte de oxigênio molecular para os organismos heterotróficos aeróbicos.

**Questão 91 (2010.2)**

Um agricultor, buscando o aumento da produtividade de sua lavoura, utilizou o adubo NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) com alto teor de sais minerais. A irrigação dessa lavoura é feita por canais que são desviados de um rio próximo dela. Após algum tempo, notou-se uma grande mortandade de peixes no rio que abastece os canais, devido à contaminação das águas pelo excesso de adubo usado pelo agricultor.

Que processo biológico pode ter sido provocado na água do rio pelo uso do adubo NPK?

- A) Lixiviação, processo em que ocorre a lavagem do solo, que acaba disponibilizando os nutrientes para a água do rio.
- B) Acidificação, processo em que os sais, ao se dissolverem na água do rio, formam ácidos.
- C) Eutrofização, ocasionada pelo aumento de fósforo e de nitrogênio dissolvidos na água, que resulta na proliferação do fitoplâncton.
- D) Aquecimento, decorrente do aumento de sais dissolvidos na água do rio, que eleva sua temperatura.
- E) Denitrificação, processo em que o excesso de nitrogênio que chega ao rio é disponibilizado para a atmosfera, prejudicando o desenvolvimento dos peixes.

**Questão 92 (2010.2)**

A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) é a manifestação clínica da infecção pelo vírus HIV, que leva, em média, oito anos para se manifestar. No Brasil, desde a identificação do primeiro caso de AIDS em 1980 até junho de 2007, já foram identificados cerca de 474 mil casos da doença. O país acumulou, aproximadamente, 192 mil óbitos devido à AIDS até junho de 2006, sendo as taxas de mortalidade crescentes até meados da década de 1990 e estabilizando-se em cerca de 11 mil óbitos anuais desde 1998. [...] A partir do ano 2000, essa taxa se estabilizou em cerca de 6,4 óbitos por 100 mil habitantes, sendo esta estabilização mais evidente em São Paulo e no Distrito Federal.

(Disponível em: <http://www.aids.gov.br>.  
Acesso em: 01 maio 2009 - adaptado)

A redução nas taxas de mortalidade devido à AIDS a partir da década de 1990 é decorrente:

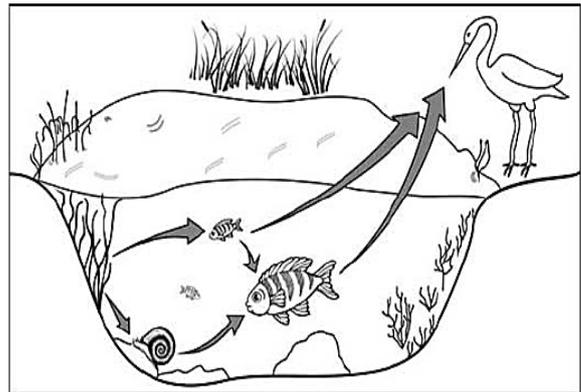
- A) do aumento do uso de preservativos nas relações sexuais, que torna o vírus HIV menos letal.
- B) da melhoria das condições alimentares dos soropositivos, a qual fortalece o sistema imunológico deles.
- C) do desenvolvimento de drogas que permitem diferentes formas de ação contra o vírus HIV.

D) das melhorias sanitárias implementadas nos últimos 30 anos, principalmente nas grandes capitais.

E) das campanhas que estimulam a vacinação contra o vírus e a busca pelos serviços de saúde.

**Questão 93 (2010.2)**

A figura representa uma cadeia alimentar em uma lagoa. As setas indicam o sentido do fluxo de energia entre os componentes dos níveis tróficos.



Sabendo-se que o mercúrio se acumula nos tecidos vivos, que componente dessa cadeia alimentar apresentará maior teor de mercúrio no organismo se nessa lagoa ocorrer um derramamento desse metal?

- A) As aves, pois são os predadores do topo dessa cadeia e acumulam mercúrio incorporado pelos componentes dos demais elos.
- B) Os caramujos, pois se alimentam das raízes das plantas, que acumulam maior quantidade de metal.
- C) Os grandes peixes, pois acumulam o mercúrio presente nas plantas e nos peixes pequenos.
- D) Os pequenos peixes, pois acumulam maior quantidade de mercúrio, já que se alimentam das plantas contaminadas.
- E) As plantas aquáticas, pois absorvem grande quantidade de mercúrio da água através de suas raízes e folhas.

**Questão 94 (2010.2)**

Segundo Jeffrey M. Smith, pesquisador de um laboratório que faz análises de organismos geneticamente modificados, após a introdução da soja transgênica no Reino Unido, aumentaram em 50% os casos de alergias. “O gene que é colocado na soja cria uma proteína nova que até então não existia na alimentação humana, a qual poderia ser potencialmente alergênica”, explica o pesquisador.

(Correio do Estado/MS. 19 abr. 2004 - adaptado)

Considerando-se as informações do texto, os grãos transgênicos que podem causar alergias aos indivíduos que irão consumi-los são aqueles que apresentam, em sua composição, proteínas:

- A) que podem ser reconhecidas como antigênicas pelo sistema imunológico desses consumidores.
- B) que não são reconhecidas pelos anticorpos produzidos pelo sistema imunológico desses consumidores.
- C) com estrutura primária idêntica às já encontradas no sistema sanguíneo desses consumidores.
- D) com sequência de aminoácidos idêntica às produzidas pelas células brancas do sistema sanguíneo desses consumidores.
- E) com estrutura quaternária idêntica à dos anticorpos produzidos pelo sistema imunológico desses consumidores.

---

**Questão 95 (2010.2)**

“Experimentos realizados no século XX demonstraram que hormônios femininos e mediadores químicos atuam no comportamento materno de determinados animais, como cachorros, gatos e ratos, reduzindo o medo e a ansiedade, o que proporciona maior habilidade de orientação espacial. Por essa razão, as fêmeas desses animais abandonam a prole momentaneamente, a fim de encontrar alimentos, o que ocorre com facilidade e rapidez. Ainda, são capazes de encontrar rapidamente o caminho de volta para proteger os filhotes”.

(VARELLA, D. Borboletas da alma: escritos sobre a ciência e saúde. Companhia das Letras, 2006 - adp)

Considerando a situação descrita sob ponto de vista da hereditariedade e da evolução biológica, o comportamento materno decorrente da ação das substâncias citadas é:

- A) transmitido de geração a geração, sendo que indivíduos portadores dessas características terão mais chance de sobreviver e deixar descendentes com as mesmas características.
- B) transmitido em intervalos de gerações, alternando descendentes machos e fêmeas, ou seja, em uma geração recebem a característica apenas os machos e, na outra geração, apenas as fêmeas.
- C) determinado pela ação direta do ambiente sobre a fêmea quando ela está no período gestacional, portanto todos os descendentes receberão as características.
- D) determinado pelas fêmeas, à medida que elas transmitem o material genético necessário à produção de hormônios e dos mediadores

químicos para sua prole de fêmeas, durante o período gestacional.

- E) determinado após a fecundação, pois os espermatozoides dos machos transmitem as características para a prole e, ao nascerem, os indivíduos são selecionados pela ação do ambiente.

---

**Questão 96 (2010.2)**

A perda de pelos foi uma adaptação às mudanças vida sedentária e viajar enormes distâncias à procura de água e comida. Junto com o surgimento de membros mais alongados e com a substituição de glândulas apócrinas (produtoras de suor oleoso e de lenta evaporação) por glândulas écrinas (suor aquoso e de rápida evaporação), a menor quantidade de pelos teria favorecido a manutenção de uma temperatura corporal saudável nos trópicos castigados por calor sufocante, em que viveram nossos ancestrais.

(Scientific American. Brasil, mar. 2010 - adaptado)

De que maneira o tamanho dos membros humanos poderia estar associado à regulação da temperatura corporal?

- A) Membros mais longos apresentam maior relação superfície/volume, facilitando a perda de maior quantidade de calor.
- B) Membros mais curtos têm ossos mais espessos, que protegem vasos sanguíneos contra a perda de calor.
- C) Membros mais curtos desenvolvem mais o pâncreas adiposo, sendo capazes de reter maior quantidade de calor.
- D) Membros mais longos possuem pele mais fina e com menos pelos, facilitando a perda de maior quantidade de calor.
- E) Membros mais longos têm maior massa muscular, capazes de produzir e dissipar maior quantidade de calor.

---

**Questão 97 (2010.2)**

Um molusco, que vive no litoral oeste dos EUA, pode redefinir tudo o que se sabe sobre a divisão entre animais e vegetais. Isso porque o molusco (*Elysia chlorotica*) é um híbrido de bicho com planta. Cientistas americanos descobriram que o molusco conseguiu incorporar um gene das algas e, por isso, desenvolveu a capacidade de fazer fotossíntese. É o primeiro animal a se “alimentar” apenas de luz e CO<sub>2</sub>, como as plantas.

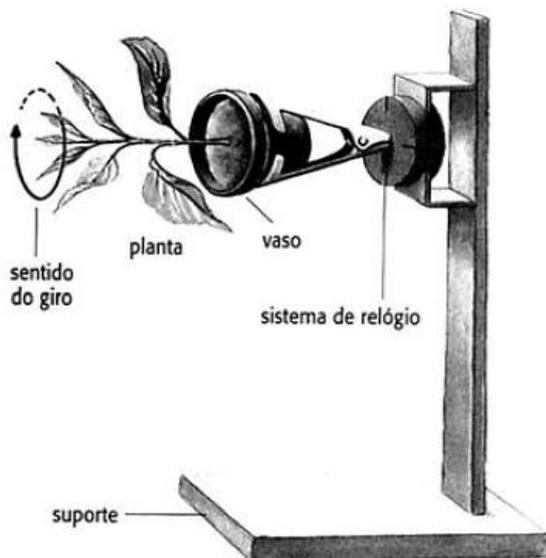
(GARATONI, B. Superinteressante. Edição 276, mar. 2010 - adaptado)

A capacidade de o molusco fazer fotossíntese deve estar associada ao fato de o gene incorporado permitir que ele passe a sintetizar:

- A) clorofila, que utiliza a energia de carbono para produzir glicose.
- B) citocromo, que utiliza a energia da água para formar oxigênio.
- C) clorofila, que doa elétrons para converter gás carbônico em oxigênio.
- D) citocromo, que doa elétrons da energia luminosa para produzir glicose.
- E) clorofila, que transfere a energia de luz para compostos orgânicos.

**Questão 98 (2010.2)**

A produção de hormônios vegetais (como a auxina, ligada ao crescimento vegetal) e sua distribuição pelo organismo são fortemente influenciadas por fatores ambientais. Diversos são os estudos que buscam compreender melhor essas influências. O experimento seguinte integra um desses estudos.



O fato de a planta do experimento crescer na direção horizontal, e não na vertical, pode ser explicado pelo argumento de que o giro faz com que a auxina se:

- A) distribua uniformemente nas faces do caule, estimulando o crescimento de todas elas de forma igual.
- B) acumule na face inferior do caule e, por isso, determine um crescimento maior dessa parte.
- C) concentre na extremidade do caule e, por isso, iniba o crescimento nessa parte.
- D) distribua uniformemente nas faces do caule e, por isso, iniba o crescimento de todas elas.
- E) concentre na face inferior do caule e, por isso, iniba a atividade das gemas laterais.

**Questão 99 (2010.2)**

Os oceanos absorvem aproximadamente um terço das emissões de CO<sub>2</sub> procedentes de atividades humanas, como a queima de com-

bustíveis fósseis e as queimadas. O CO<sub>2</sub> combina-se com as águas dos oceanos, provocando uma alteração importante em suas propriedades. Pesquisa com vários organismos marinhos revelam que essa alteração nos oceanos afeta uma série de processos biológicos necessários para o desenvolvimento e a sobrevivência de várias espécies da vida marinha.

A alteração a que se refere o texto diz respeito ao aumento:

- A) da acidez das águas dos oceanos.
- B) do estoque de pescado nos oceanos.
- C) da temperatura média dos oceanos.
- D) do nível das águas dos oceanos.
- E) da salinização das águas dos oceanos.

**Questão 100 (2010.2)**

A cafeína atua no cérebro, bloqueando a ação natural de um componente químico associado ao sono, a adenosina. Para uma célula nervosa, a cafeína se parece com a adenosina e combina-se com seus receptores. No entanto, ela não diminui a atividade das células da mesma forma. Então, ao invés de diminuir a atividade por causa do nível de adenosina, as células aumentam sua atividade, fazendo com que os vasos sanguíneos do cérebro se contraíam, uma vez que a cafeína bloqueia a capacidade da adenosina de dilatá-los. Com a cafeína bloqueando a adenosina, aumenta a excitação dos neurônios, induzindo a hipófise a liberar hormônios que ordenam às suprarrenais que produzam adrenalina, considerada o hormônio do alerta.

(Disponível em: <http://ciencia.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 23 abr. 2010 - adaptado)

Infer-se do texto que o objetivo da adição de cafeína em alguns medicamentos contra a dor de cabeça é:

- A) contrair os vasos sanguíneos do cérebro, diminuindo a compressão sobre as terminações nervosas.
- B) aumentar a produção de adrenalina, proporcionando uma sensação de analgesia.
- C) aumentar os níveis de adenosina, diminuindo a atividade das células nervosas do cérebro.
- D) induzir a hipófise a liberar hormônios, estimulando a produção de adrenalina.
- E) excitar os neurônios, aumentando a transmissão de impulsos nervosos.

**Questão 101 (2010.2)**

Os corais que formam o banco dos Arolhos, na Bahia, podem estar extintos até 2050 devido a uma epidemia. Por exemplo, os corais-cérebro já tiveram cerca de 10% de sua população afe-

tada pela praga-branca, a mais prevalente das seis doenças identificadas em Abrolhos, causada provavelmente por uma bactéria. Os cientistas atribuem a proliferação das patologias ao aquecimento global e à poluição marinha. O aquecimento global reduziria a imunidade dos corais ou estimularia os patógenos causadores desses males, trazendo novos agentes infecciosos.

(FURTADO, F. Peste branca no mar. Ciência hoje. Rio de Janeiro, v. 42, n. 251, ago. 2008 - adaptado)

A fim de combater a praga-branca, a medida mais apropriada, segura e de efeitos mais duradouros seria:

- A) aplicar antibióticos nas águas litorâneas de Abrolhos.
- B) substituir os aterros sanitários por centros de reciclagem de lixo.
- C) introduzir nas águas de Abrolhos espécies que se alimentem da bactéria causadora da doença.
- D) aumentar, mundialmente, o uso de transportes coletivos e diminuir a queima de derivados de petróleo.
- E) criar uma lei que proteja os corais, impedindo que mergulhadores e turistas se aproximem deles e os contaminem.

#### Questão 102 (2010.2)

As estrelas-do-mar comem ostras, o que resulta em efeitos econômicos negativos para criadores e pescadores. Por isso, ao se depararem com esses predadores em suas dragas, costumavam pegar as estrelas-do-mar, parti-las ao meio e atirá-las de novo à água. Mas o resultado disso não era a eliminação das estrelas-do-mar, e sim o aumento do seu número.

(DONAVE, D. A bela é uma fera. Super Interessante)

A partir do texto e do seu conhecimento a respeito desses organismos, a explicação para o aumento da população de estrelas-do-mar, baseia-se no fato de elas possuírem:

- A) papilas respiratórias que facilitaram sua reprodução e respiração por mais tempo no ambiente.
- B) pés ambulacrários que facilitaram a reprodução e a locomoção do equinodermo pelo ambiente aquático.
- C) espinhos na superfície do corpo que facilitaram sua proteção e reprodução, contribuindo para a sua sobrevivência.
- D) um sistema de canais que contribuíam na distribuição de água pelo seu corpo e ajudaram bastante em sua reprodução.
- E) alta capacidade regenerativa e reprodutiva, sendo cada parte seccionada capaz de dar origem a um novo indivíduo.

#### Questão 103 (2011.1)

Os personagens da figura estão representando uma situação hipotética de cadeia alimentar.



Suponha que, em cena anterior à apresentada, o homem tenha se alimentado de frutas e grãos que conseguiu coletar. Na hipótese de, nas próximas cenas, o tigre ser bem-sucedido e, posteriormente, servir de alimento aos abutres, tigre e abutres ocuparão, respectivamente, os níveis tróficos de:

- A) produtor e consumidor primário.
- B) consumidor primário e consumidor secundário.
- C) consumidor secundário e consumidor terciário.
- D) consumidor terciário e produtor.
- E) consumidor secundário e consumidor primário.

#### Questão 104 (2011.1)

A produção de soro antiofídico é feita por meio da extração da peçonha de serpentes que, após tratamento é introduzida em um cavalo. Em seguida são feitas sangrias para avaliar a concentração de anticorpos produzidos pelo cavalo. Quando essa concentração atinge o valor desejado, é realizada a sangria final para obtenção do soro. As hemácias são devolvidas ao animal, por meio de uma técnica denominada plasmaferese, a fim de reduzir os efeitos colaterais provocados pela sangria.

(Disponível em: <http://www.infobibos.com>. Acesso em: 28 abr. 2010 - adaptado)

A plasmaferese é importante, pois, se o animal ficar com uma baixa quantidade de hemácias, poderá apresentar:

- A) febre alta e constante.
- B) redução de imunidade.
- C) aumento da pressão arterial.
- D) quadro de leucemia profunda.
- E) problemas no transporte de oxigênio.

**Questão 105 (2011.1)**

Um paciente deu entrada em um pronto-socorro apresentando os seguintes sintomas: cansaço, dificuldade em respirar e sangramento nasal. O médico solicitou um hemograma ao paciente para definir um diagnóstico. Os resultados estão dispostos na tabela:

| Constituinte       | Número normal                       | Paciente                  |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Glóbulos vermelhos | 4,8 milhões/mm <sup>3</sup>         | 4 milhões/mm <sup>3</sup> |
| Glóbulos brancos   | (5 000 – 10 000)/mm <sup>3</sup>    | 9 000/mm <sup>3</sup>     |
| Plaquetas          | (250 000 – 400 000)/mm <sup>3</sup> | 200 000/mm <sup>3</sup>   |

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com os resultados de seu hemograma, constata-se que:

- A) o sangramento nasal é devido à baixa quantidade de plaquetas, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.
- B) o cansaço ocorreu em função da quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.
- C) a dificuldade respiratória decorreu da baixa quantidade de glóbulos vermelhos, que são responsáveis pela defesa imunológica.
- D) o sangramento nasal é decorrente da baixa quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pelo transporte de gases no sangue.
- E) a dificuldade respiratória ocorreu pela quantidade de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue.

**Questão 106 (2011.1)**

Para evitar o desmatamento da Mata Atlântica nos arredores da cidade de Amargosa, no Recôncavo da Bahia, o Ibama tem atuado no sentido de fiscalizar, entre outras, as pequenas propriedades rurais que dependem da lenha proveniente das matas para a produção da farinha de mandioca, produto típico da região. Com isso, pequenos produtores procuram alternativas como o gás de cozinha, o que encarece a farinha.

Uma alternativa viável, em curto prazo, para os produtores de farinha em Amargosa, que não cause danos à Mata Atlântica nem encareça o produto é a:

- A) construção, nas pequenas propriedades, de grandes fornos elétricos para torrar a mandioca.
- B) plantação, em suas propriedades, de árvores para serem utilizadas na produção de lenha.
- C) permissão, por parte do Ibama, da exploração da Mata Atlântica apenas pelos pequenos produtores.

D) construção de biodigestores, para a produção de gás combustível a partir de resíduos orgânicos da região.

E) coleta de carvão de regiões mais distantes, onde existe menor intensidade de fiscalização do Ibama.

**Questão 107 (2011.1)**

O vírus do papiloma humano (HPV, na sigla em inglês) causa o aparecimento de verrugas e infecção persistente, sendo o principal fator ambiental do câncer de colo de útero nas mulheres. O vírus pode entrar pela pele ou por mucosas do corpo, o qual desenvolve anticorpos contra a ameaça, embora em alguns casos a defesa natural do organismo não seja suficiente. Foi desenvolvida uma vacina contra o HPV, que reduz em até 90% as verrugas e 85,6% dos casos de infecção persistente em comparação com pessoas não vacinadas.

(Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 12 jun. 2011)

O benefício da utilização dessa vacina é que pessoas vacinadas, em comparação com as não vacinadas, apresentam diferentes respostas ao vírus HPV em decorrência da:

- A) alta concentração de macrófagos.
- B) elevada taxa de anticorpos específicos anti-HPV circulantes
- C) aumento na produção de hemácias após a infecção por vírus HPV.
- D) rapidez na produção de altas concentrações de linfócitos matadores.
- E) presença de células de memória que atuam na resposta secundária.

**Questão 108 (2011.1)**

O controle biológico, técnica empregada no combate a espécies que causam danos e prejuízos aos seres humanos, é utilizado no combate à lagarta que se alimenta de folhas de algodoeiro. Algumas espécies de borboleta depositam seus ovos nessa cultura. A microvespa *Trichogramma sp.* introduz seus ovos nos ovos de outros insetos, incluindo os das borboletas em questão. Os embriões da vespa se alimentam do conteúdo desses ovos e impedem que as larvas de borboleta se desenvolvam. Assim, é possível reduzir a densidade populacional das borboletas até níveis que não prejudiquem a cultura.

A técnica de controle biológico realizado pela microvespa *Trichogramma sp.* consiste na:

- A) introdução de um parasita no ambiente da espécie que se deseja combater.

- B) introdução de um gene letal nas borboletas, a fim de diminuir o número de indivíduos.
- C) competição entre a borboleta e a microvespa para a obtenção de recursos
- D) modificação do ambiente para selecionar indivíduos melhor adaptados.
- E) aplicação de inseticidas a fim de diminuir o número de indivíduos que se deseja combater.

**Questão 109 (2011.1)**

Nos dias de hoje, podemos dizer que praticamente todos os seres humanos já ouviram em algum momento falar sobre o DNA e seu papel na hereditariedade da maioria dos organismos. Porém, foi apenas em 1952, um ano antes da descrição do modelo do DNA em dupla hélice por Watson e Crick, que foi confirmado sem sombra de dúvidas que o DNA é material genético. No artigo em que Watson e Crick descreveram a molécula de DNA, eles sugeriram um modelo de como essa molécula deveria se replicar. Em 1958, Meselson e Stahl realizaram experimentos utilizando isótopos pesados de nitrogênio que foram incorporados às bases nitrogenadas para avaliar como se daria a replicação da molécula.

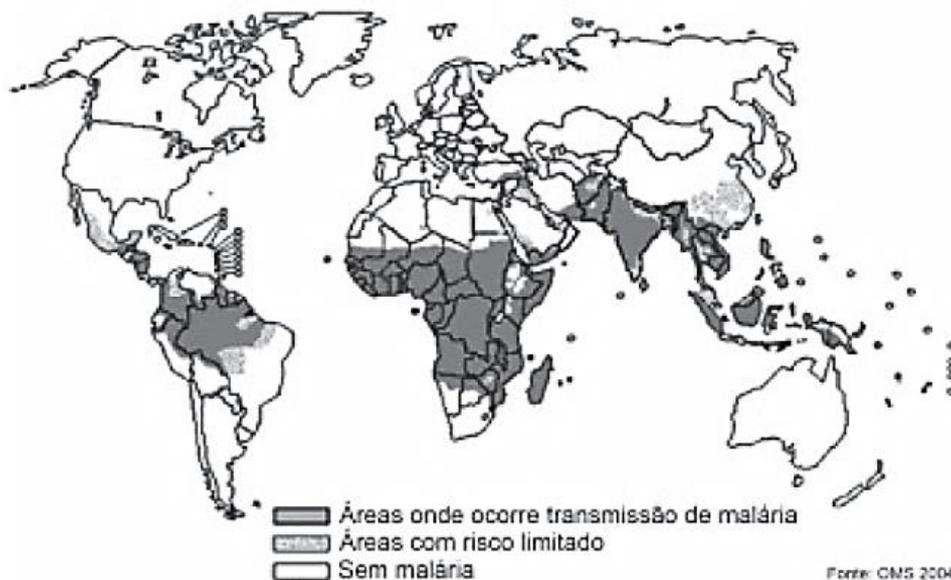
A partir dos resultados, confirmaram o modelo sugerido por Watson e Crick, que tinha como premissa básica o rompimento das pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas.

(GRIFFITHS, A. J. F. et al. Introdução à Genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002)

Considerando a estrutura da molécula de DNA e a posição das pontes de hidrogênio na mesma, os experimentos realizados por Meselson e Stahl a respeito da replicação dessa molécula levaram à conclusão de que:

- A) a replicação do DNA é conservativa, isto é, a fita dupla filha é recém sintetizada e o filamento parental é conservado.
- B) a replicação de DNA é dispersiva, isto é, as fitas filhas contêm DNA recém-sintetizado e parentais em cada uma das fitas.
- C) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita parental e uma recém-sintetizada.
- D) a replicação do DNA é conservativa, isto é, as fitas filhas consistem de moléculas de DNA parental.
- E) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita molde e uma fita codificadora.

**Questão 110 (2011.1)**



O mapa mostra a área de ocorrência da malária no mundo. Considerando-se sua distribuição na América do Sul, a malária pode ser classificada como:

- A) endemia, pois se concentra em uma área geográfica restrita desse continente.
- B) peste, já que ocorre nas regiões mais quentes do continente.
- C) epidemia, já que ocorre na maior parte do continente.
- D) surto, pois apresenta ocorrência em áreas pequenas.
- E) pandemia, pois ocorre em todo o continente.

**Questão 111 (2011.1)**

Em 1999, a geneticista Emma Whitelaw desenvolveu um experimento no qual ratas prenhes foram submetidas a uma dieta rica em vitamina B12, ácido fólico e soja. Os filhotes dessas ratas, apesar de possuírem o gene para obesidade, não expressaram essa doença na fase adulta. A autora concluiu que a alimentação da mãe, durante a gestação, silenciou o gene da obesidade. Dez anos depois, as geneticistas Eva Jablonka e Gal Raz listaram 100 casos comprovados de traços adquiridos e transmitidos entre gerações de organismos, sustentando, assim, epigenética, que estuda as mudanças na atividade dos genes que não envolvem alterações na sequência do DNA.

(A reabilitação do herege. Época. no 610, 2010)

Alguns cânceres esporádicos representam exemplos de alteração epigenética, pois são ocasionados por:

- A) aneuploidia do cromossomo sexual X.
- B) poliploidia dos cromossomos autossômicos.
- C) mutação em genes autossômicos com expressão dominante.
- D) substituição no gene da cadeia beta da hemoglobina.
- E) inativação de genes por meio de modificações nas bases nitrogenadas.

**Questão 112 (2011.1)**

Um instituto de pesquisa norte-americano divulgou recentemente ter criado uma “célula sintética”, uma bactéria chamada de *Mycoplasma mycoides*. Os pesquisadores montaram uma sequência de nucleotídeos, que formam o único cromossomo dessa bactéria, o qual foi introduzido em outra espécie de bactéria, a *Mycoplasma capricolum*. Após a introdução, o cromossomo da *M. capricolum* foi neutralizado e o e o cromossomo artificial da *M. mycoides* começou a gerenciar a célula, produzindo suas proteínas.

(GILBSON et al. Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically. Science v. 329, 2010)

A importância dessa inovação tecnológica para a comunidade científica se deve à:

- A) possibilidade de sequenciar os genomas de bactérias para serem usados como receptores de cromossomos artificiais.
- B) capacidade de criação, pela ciência, de novas formas de vida, utilizando substâncias como carboidratos e lipídios.
- C) possibilidade de produção em massa da bactéria *Mycoplasma capricolum* para sua distribuição em ambientes naturais.

- D) possibilidade de programar geneticamente microrganismos ou seres mais complexos para produzir medicamentos, vacinas e combustíveis.
- E) capacidade da bactéria *Mycoplasma capricolum* de expressar suas proteínas na bactéria sintética e estas serem usadas na indústria.

**Questão 113 (2011.1)**

Os sintomas mais sérios da Gripe A, causada pelo vírus H1N1, foram apresentados por pessoas mais idosas e por gestantes. O motivo aparente é a menor imunidade desses grupos contra o vírus. Para aumentar a imunidade populacional relativa ao vírus da gripe A, o governo brasileiro distribuiu vacinas para os grupos mais suscetíveis.

A vacina contra o H1N1, assim como qualquer outra vacina contra agentes causadores de doenças infectocontagiosas aumenta a imunidade das pessoas porque:

- A) possui anticorpos contra o agente causador da doença.
- B) possui proteínas que eliminam o agente causador da doença.
- C) estimula a produção de glóbulos vermelhos pela medula óssea.
- D) possui linfócitos B e T que neutralizam o agente causador da doença.
- E) estimula a produção de anticorpos contra o agente causador da doença.

**Questão 114 (2011.1)**

Os biocombustíveis de primeira geração são derivados da soja, milho e cana-de-açúcar e sua produção ocorre através da fermentação. Biocombustíveis derivados de material celulósico ou biocombustíveis de segunda geração — coloquialmente chamados de “gasolina de capim” — são aqueles produzidos a partir de resíduos de madeira (serragem, por exemplo), talos de milho, palha de trigo ou capim de crescimento rápido e se apresentam como uma alternativa para os problemas enfrentados pelos de primeira geração, já que as matérias-primas são baratas e abundantes.

(DALE, B. E.; HUBER, G. W. Gasolina de capim e outros vegetais. Ago. 2009, nº 87 - adaptado)

O texto mostra um dos pontos de vista a respeito do uso dos biocombustíveis na atualidade, os quais:

- A) são matrizes energéticas com menor carga de poluição para o ambiente e podem propiciar a geração de novos empregos, entretanto, para serem oferecidos com baixo custo, a tecnologia da degradação da celulose nos biocombustíveis de segunda geração deve ser extremamente eficiente.

B) oferecem múltiplas dificuldades, pois a produção é de alto custo, sua implantação não gera empregos, e deve-se ter cuidado com o risco ambiental, pois eles oferecem os mesmos riscos que o uso de combustíveis fósseis.

C) sendo de segunda geração, são produzidos por uma tecnologia que acarreta problemas sociais, sobretudo decorrente do fato de a matéria-prima ser abundante e facilmente encontrada, o que impede a geração de novos empregos.

D) sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.

E) sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.

---

#### Questão 115 (2011.1)

Diferente do que o senso comum acredita, as lagartas de borboletas não possuem voracidade generalizada. Um estudo mostrou que as borboletas de asas transparentes da família *Ithomiinae*, comuns na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica, consomem, sobretudo, plantas da família *Solanaceae*, a mesma do tomate. Contudo, os ancestrais dessas borboletas consumiam espécies vegetais da família *Apocinaceae*, mas a quantidade dessas plantas parece não ter sido suficiente para garantir o suprimento alimentar dessas borboletas. Dessa forma, as solanáceas tornaram-se uma opção de alimento, pois são abundantes na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica.

Nesse texto, a ideia do senso comum é confrontada com os conhecimentos científicos, ao se entender que as larvas das borboletas *Ithomiinae* encontradas atualmente na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica, apresentam:

- A) facilidade em digerir todas as plantas desses locais.
- B) interação com as plantas hospedeiras da família *Apocinaceae*.
- C) adaptação para se alimentar de todas as plantas desses locais
- D) voracidade indiscriminada por todas as plantas existentes nesses locais.
- E) especificidade pelas plantas da família *Solanaceae* existentes nesses locais.

---

#### Questão 116 (2011.1)

Moradores sobreviventes da tragédia que destruiu aproximadamente 60 casas no Morro do

Bumba, na Zona Norte de Niterói (RJ), ainda defendem a hipótese de o deslizamento ter sido causado por uma explosão provocada por gás metano, visto que esse local foi um lixão entre os anos 1960 e 1980.

(Disponível em: <http://www.ojornalweb.com>.  
Acesso em: 12 abr. 2010 - adaptado)

O gás mencionado no texto é produzido:

- A) como subproduto da respiração aeróbia bacteriana.
- B) pela degradação anaeróbia de matéria orgânica por bactérias.
- C) como produto da fotossíntese de organismos pluricelulares autotróficos.
- D) pela transformação química do gás carbônico em condições anaeróbias.
- E) pela conversão, por oxidação química, do gás carbônico sob condições aeróbias.

---

#### Questão 117 (2011.1)

Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2008, do Ministério das Minas e Energia, a matriz energética brasileira é composta por hidrelétrica (80%), termelétrica (19,9%) e eólica (0,1%). Nas termelétricas, esse percentual é dividido conforme o combustível usado, sendo: gás natural (6,6%), biomassa (5,3%), derivados de petróleo (3,3%), energia nuclear (3,1%) e carvão mineral (1,6%). Com a geração de eletricidade da biomassa, pode-se considerar que ocorre uma compensação do carbono liberado na queima do material vegetal pela absorção desse elemento no crescimento das plantas. Entretanto, estudos indicam que as emissões de metano (CH<sub>4</sub>) das hidrelétricas podem ser comparáveis às emissões de CO<sub>2</sub> das termelétricas.

(MORET, A. S.; FERREIRA, I. A. As hidrelétricas do Rio Madeira e os impactos socioambientais. Revista Ciência Hoje. V. 45, n° 265, 2009 - adaptado)

No Brasil, em termos do impacto das fontes de energia no crescimento do efeito estufa, quanto à emissão de gases, as hidrelétricas seriam consideradas como uma fonte:

- A) limpa de energia, contribuindo para minimizar os efeitos deste fenômeno.
- B) eficaz de energia, tomando-se o percentual de oferta e os benefícios verificados.
- C) limpa de energia, não afetando ou alterando os níveis dos gases do efeito estufa.
- D) poluidora, colaborando com níveis altos de gases de efeito estufa em função de seu potencial de oferta.
- E) alternativa, tomando-se por referência a grande emissão de gases de efeito estufa das demais fontes geradoras.

**Questão 118 (2011.1)**

Os vaga-lumes machos e fêmeas emitem sinais luminosos para se atraírem para o acasalamento. O macho reconhece a fêmea de sua espécie e, atraído por ela, vai ao seu encontro. Porém, existe um tipo de vaga-lume, o *Photuris*, cuja fêmea engana e atrai os machos de outro tipo, o *Photinus* gênero. Quando o macho *Photinus* se aproxima da fêmea *Photuris*, muito maior que ele, é atacado e devorado por ela.

(BERTOLDI, O. G.; VASCONCELLOS, J. R.  
Ciência & sociedade: a aventura da vida,  
a aventura da tecnologia. SP: Scipione, 00 - adp)

A relação descrita no texto, entre a fêmea do gênero *Photuris* e o macho do gênero *Photinus*, é um exemplo de:

- A) comensalismo.
- B) inquilinismo.
- C) cooperação.
- D) predatismo.
- E) mutualismo.

**Questão 119 (2011.1)**

Um dos processos usados no tratamento do lixo é a incineração, que apresenta vantagens e desvantagens. Em São Paulo, por exemplo, o lixo é queimado a altas temperaturas e parte da energia liberada é transformada em energia elétrica. No entanto, a incineração provoca a emissão de poluentes na atmosfera.

Uma forma de minimizar a desvantagem da incineração, destacada no texto, é:

- A) aumentar o volume do lixo incinerado para aumentar a produção de energia elétrica.
- B) fomentar o uso de filtros nas chaminés dos incineradores para diminuir a poluição do ar
- C) aumentar o volume do lixo para baratear os custos operacionais relacionados ao processo.
- D) fomentar a coleta seletiva de lixo nas cidades para aumentar o volume de lixo incinerado.
- E) diminuir a temperatura de incineração do lixo para produzir maior quantidade de energia elétrica.

**Questão 120 (2011.1)**

**Os Bichinhos e O Homem  
Arca de Noé**

Toquinho & Vinicius de Moraes

Nossa irmã, a mosca  
É feia e tosca  
Enquanto que o mosquito  
É mais bonito  
Nosso irmão besouro  
Que é feito de couro  
Mal sabe voar

Nossa irmã, a barata  
Bichinha mais chata  
É prima da borboleta  
Que é uma careta  
Nosso irmão, o grilo  
Que vive dando estrilo  
Só pra chatear

(MORAES, V. A arca de Noé: poemas infantis. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 1991)

O poema anterior sugere a existência de relações de afinidade entre os animais citados e nós, seres humanos. Respeitando a liberdade poética dos autores, a unidade taxonômica que expressa a afinidade existente entre nós e estes animais é:

- A) o filo.
- B) o reino.
- C) a classe.
- D) a família.
- E) a espécie.

**Questão 121 (2011.1)**

Certas espécies de algas são capazes de absorver rapidamente compostos inorgânicos presentes na água, acumulando-os durante seu crescimento. Essa capacidade fez com que se pensasse em usá-las como biofiltros para a limpeza de ambientes aquáticos contaminados, removendo, por exemplo, nitrogênio e fósforo de resíduos orgânicos e metais pesados provenientes de rejeitos industriais lançados nas águas. Na técnica do cultivo integrado, animais e algas crescem de forma associada, promovendo um maior equilíbrio ecológico.

(SORIANO, E. M. Filtros vivos para limpar a água. Revista Ciência Hoje. V. 37, nº- 219, 2005 - adp)

A utilização da técnica do cultivo integrado de animais e algas representa uma proposta favorável a um ecossistema mais equilibrado porque:

- A) os animais eliminam metais pesados, que são usados pelas algas para a síntese de biomassa.
- B) os animais fornecem excretas orgânicos nitrogenados, que são transformados em gás carbônico pelas algas.
- C) as algas usam os resíduos nitrogenados liberados pelos animais e eliminam gás carbônico na fotossíntese, usado na respiração aeróbica.
- D) as algas usam os resíduos nitrogenados provenientes do metabolismo dos animais e, durante a síntese de compostos orgânicos, liberam oxigênio para o ambiente.
- E) as algas aproveitam os resíduos do metabolismo dos animais e, durante a quimiossíntese de compostos orgânicos, liberam oxigênio para o ambiente.

**Questão 122 (2011.1)**

Durante as estações chuvosas, aumentam no Brasil as campanhas de prevenção à dengue, que têm como objetivo a redução da proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor do vírus da dengue.

Que proposta preventiva poderia ser efetivada para diminuir a reprodução desse mosquito?

- A) Colocação de telas nas portas e janelas, pois o mosquito necessita de ambientes cobertos e fechados para a sua reprodução.
- B) Substituição das casas de barro por casas de alvenaria, haja vista que o mosquito se reproduz na parede das casas de barro.
- C) Remoção dos recipientes que possam acumular água, porque as larvas do mosquito se desenvolvem nesse meio.
- D) Higiene adequada de alimentos, visto que as larvas do mosquito se desenvolvem nesse tipo de substrato.
- E) Colocação de filtros de água nas casas, visto que a reprodução do mosquito acontece em águas contaminadas.

**Questão 123 (2011.2)**

Os materiais radioativos emitem diferentes tipos de radiação. A radiação gama, por exemplo, por sua alta energia e penetração, consegue remover elétrons dos átomos dos tecidos internos e romper ligações químicas por ionização, podendo causar mutação no DNA. Já as partículas beta têm o mesmo efeito ionizante, mas atuam sobre as células da pele.

(RODRIGUES JR., A. A. O que é radiação? E contaminação radioativa? Vamos esclarecer. Física na Escola. V. 8, nº 2, 2007. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física - adaptado)

Segundo o texto, um indivíduo irradiado por uma fonte radioativa é exposto ao risco de:

- A) transformar-se em um corpo radioativo.
- B) emitir radiação e contaminar outras pessoas.
- C) sofrer alterações gênicas e desenvolver câncer.
- D) transportar a radiação e contaminar outros ambientes.
- E) absorver a radiação e armazená-la.

**Questão 124 (2011.2)**

Estudos mostram que através de terapia gênica é possível alterar a composição e aumentar a resistência dos músculos. Nos músculos normais, quando há necessidade de reparos, as células-satélite são atraídas por sinais químicos emitidos pela lesão, se reproduzem e se fundem às fibras musculares, aumentando, assim, o seu

volume. O mecanismo é regulado pela miostatina, uma proteína que “ordena” que as células-satélite parem de se reproduzir.

(Scientific American Brasil. Nº 27, ago. 2004)

Uma técnica de terapia gênica consistindo na injeção de um gene que codifica uma proteína capaz de bloquear a ação da miostatina na fibra muscular provocaria:

- A) maior produção de células-satélite e diminuição do volume de fibras musculares.
- B) menor produção de células-satélite e de fibras musculares.
- C) maior proliferação de células-satélite e aumento do volume de fibras musculares.
- D) menor produção de miofibrilas e de fibras musculares atrofiadas.
- E) maior proliferação de células-satélite e de fibras musculares.

**Questão 125 (2011.2)**

Para ser considerada potável, é preciso que a água esteja isenta de elementos nocivos à saúde, de substâncias tóxicas e de organismos patogênicos. Entre os muitos testes feitos pelas empresas de saneamento, estão o da dosagem de cloro residual, cuja finalidade é assegurar que a água liberada para o consumo não tenha excesso de cloro, que pode deixar um gosto característico na água; a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), que expressa o teor de oxigênio presente na água, fator importante para identificar o grau de poluição das águas; o de coliformes fecais, que identifica a existência de bactérias encontradas nas fezes humanas na amostra de água, e o de pH, cuja função é avaliar se a amostra de água está dentro dos padrões de acidez estabelecidos para o consumo.

(BRANCO, S. M. Água, origem, uso e preservação. São Paulo: Moderna, 2001 - adaptado)

Entre os testes descritos, os mais importantes para garantir a saúde do consumidor e a manutenção da vida aquática são, respectivamente, os de:

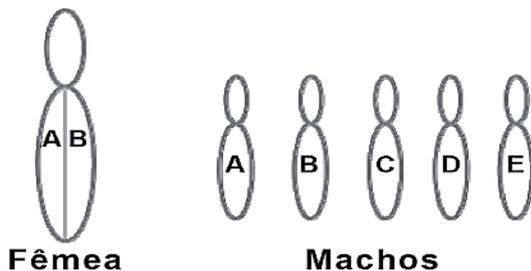
- A) pH e cloro residual.
- B) DBO e pH.
- C) cloro residual e DBO.
- D) cloro residual e coliformes fecais.
- E) coliformes fecais e DBO.

**Questão 126 (2011.2)**

Em abelhas, *Apis mellifera*, os óvulos não fertilizados originam machos haploides. Experimentos em laboratório têm obtido machos diploides e demonstram que os machos têm de ser ho-

mozigotos para um gene, enquanto as fêmeas têm de ser heterozigotas.

(Disponível em: <http://www.nature.com> - adaptado)



Supondo que uma fêmea com genótipo AB se acasale com cinco machos com genótipos diferentes A, B, C, D e E, conforme o esquema. Qual a porcentagem de machos na prole desta fêmea?

- A) 20%, pois a fêmea produz um tipo de gameta com relação a esse gene, e os machos, cinco tipos no total.
- B) 20%, pois a fêmea produz dois tipos de gameta com relação a esse gene, e os machos, cinco tipos no total.
- C) 50%, pois a fêmea produz um tipo de gameta com relação a esse gene, e os machos, cinco tipos.
- D) 50%, pois a fêmea produz dois tipos de gametas com relação a esse gene, e os machos, um tipo.
- E) 40%, pois a fêmea teria descendentes machos apenas nos cruzamentos com os machos A e B.

#### Questão 127 (2011.2)

Com a utilização dos biocombustíveis, grandes áreas estão sendo ocupadas com a cultura da cana-de-açúcar, o que acarreta o desgaste do solo. Para contrabalançar esse desgaste, tem-se iniciado o plantio alternado de cana-de-açúcar com algumas espécies de leguminosas, já que essa rotação dispensa a adubação nitrogenada.

(Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 16 jun. 2011 - adaptado)

Essa prática agrícola ocasiona o enriquecimento do solo, porque as leguminosas possuem bactérias em associação com suas raízes, que favorecem o processo de:

- A) fixação, no qual o nitrogênio do ar é convertido em amônia e incorporado em compostos nitrogenados.
- B) nitratação, no qual os nitritos formados são liberados no solo e oxidados, formando nitratos.
- C) nitrosação, no qual a amônia não absorvida pelas plantas é oxidada e convertida em nitrito.

- D) amonificação, no qual os decompositores devolvem ao solo os compostos minerais e liberam nitrogênio na forma de amônia.
- E) desnitrificação, no qual o nitrato é oxidado em compostos orgânicos que retornam ao solo.

#### Questão 128 (2011.2)

Estudos mostram que a prática de esportes pode aumentar a produção de radicais livres, um subproduto da nossa respiração que está ligado ao processo de envelhecimento celular e ao surgimento de doenças como o câncer. Para neutralizar essas moléculas nas células, quem faz esporte deve dar atenção especial aos antioxidantes. As vitaminas C, E e o selênio fazem parte desse grupo.

(SÁ, V. Exercícios bem nutridos. Disponível em: <http://saude.abril.com.br>. Acesso em: 29 abr. 2010 - adaptado)

A ação antioxidante das vitaminas C e E do selênio deve-se às suas capacidades de:

- A) induzir a adaptação do organismo em resposta à geração desses radicais.
- B) aderir à membrana das mitocôndrias, interferindo no mecanismo de formação desses radicais livres.
- C) diminuir a produção de oxigênio no organismo e o processo de combustão que gera radicais livres.
- D) reagir com os radicais livres gerados no metabolismo celular através do processo de oxidação.
- E) inibir as reações em cadeia utilizadas no metabolismo celular para geração dos radicais.

#### Questão 129 (2011.2)

O problema da poluição da água afeta muito a qualidade de vida de uma cidade, trazendo prejuízos de ordem social e econômica. A seguir, são apresentados dois processos que têm como intuito a despoluição de águas.

**PROCESSO 1 - Tratamento de esgotos:** O processo é estritamente biológico e aeróbio, no qual o esgoto bruto da cidade e o lodo ativado são misturados, agitados e aerados em unidades conhecidas como tanques de aeração. Após este procedimento, o lodo é enviado para o decantador secundário, onde a parte sólida vai para o fundo e a parte líquida já está sem 90% das impurezas.

(SABESP. Tratamento de esgotos. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br>. Acesso em: 30 abr. 2010 - adaptado)

**PROCESSO 2 - Tratamento de rios:** O processo começa com a remoção mecânica dos resíduos sólidos carregados pelo rio e são adicionados os agentes coagulantes que agregam a sujeira. Após essa etapa, é realizada a microaeração, permitindo a flotação ou elevação dos flocos acima da superfície da água, facilitando sua remoção. Dependendo do uso a ser dado à água, ocorre a desinfecção do efluente.

(Sampa Online. Como Funciona o Sistema de Flotação e Remoção de Flutuantes para melhoria. Disponível em: <http://www.sampaonline.com.br>. Acesso em: 29 abr. 2010 - adaptado)

Visando à manutenção da qualidade ambiental de um determinado corpo hídrico, o processo mais indicado para atender a esse objetivo é o:

- A) 1, pois, apesar de ser complexo, tratar o esgoto antes de chegar ao rio impede novas cargas de dejetos.
- B) 1, pois tratar o esgoto residencial recupera a qualidade da água, podendo servir para o abastecimento residencial.
- C) 2, porque o rio poluído é tratado no seu próprio leito e, se o esgoto for despejado nele, não causará problemas.
- D) 2, dada a complexidade dos poluentes nos rios, pois consegue remover qualquer fonte poluidora.
- E) 1, por ser menos complexo, de fácil implantação e de menor custo, pois basta direcionar a rede de esgoto para a estação de tratamento.

**Questão 130 (2011.2)**

Do ponto de vista fisiológico, anticorpos são moléculas proteicas produzidas e secretadas por células do sistema imune de mamíferos, conhecidas como linfócitos B. Reconhecem e atacam alvos moleculares específicos, os antígenos, presentes em agentes invasores, como, por exemplo, vírus, bactérias, fungos e células tumorais. Atualmente, algumas empresas brasileiras de biotecnologia vêm desenvolvendo anticorpos em laboratório. Um dos primeiros produtos é utilizado para detecção precoce da ferrugem asiática da soja, doença causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, capaz de dizimar plantações. Há ainda a produção de kits para fins de pesquisa e diagnóstico de antígenos específicos de interesse para a saúde pública, como hepatite A, B e C, leptospirose e febre amarela.

(VASCONCELOS, Y. In: Anticorpos de valor. Pesquisa FAPESP. N° 170, abr. 2010 - adaptado)

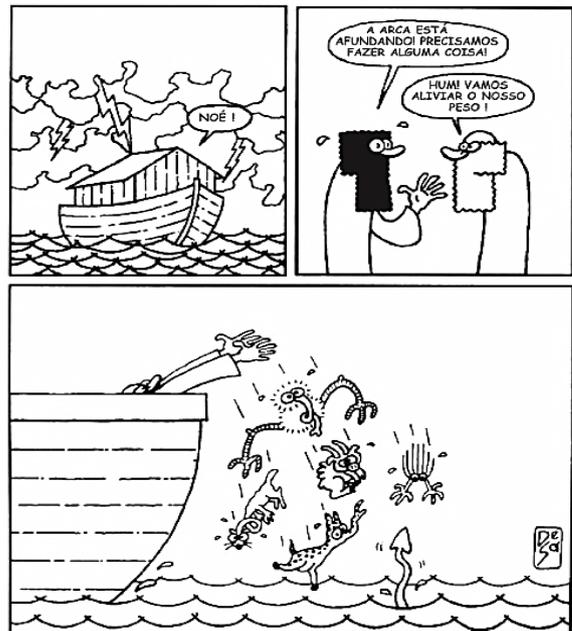
O desenvolvimento de anticorpos específicos por empresas de biotecnologia será benéfico para a saúde pública, porque proporcionará:

- A) o desenvolvimento de um único fármaco que combata diversos parasitas.
- B) a fabricação de um medicamento que seja mutagênico para os vírus.
- C) o tratamento de doenças nos estágios iniciais de seu desenvolvimento.
- D) a cura de doenças por meio da terapia gênica.
- E) a vacinação em massa da população.

**Questão 131 (2011.2)**

**BANZÉ NA ARCA DE NOÉ**

De Sá



O ser humano é responsável pela seleção de características, por exemplo, tipo e cor da pelagem dos animais domésticos, muitas das quais não eram observadas nos indivíduos selvagens das espécies. Cientistas das universidades de Uppsala (Suécia) e Durham (Reino Unido) explicam que o homem selecionou de forma ativa e proposital os animais domésticos com pelagens curiosas.

(Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 7 abr. 2010 - adaptado)

A partir de suportes diferentes, os quadinhos e o texto apresentado abordam o mesmo tema, que se refere à seleção:

- A) artificial.
- B) estabilizadora.
- C) natural.
- D) cromatográfica.
- E) direcional.

**Questão 132 (2011.2)**

Desde que o homem começou a explorar os recursos do planeta, vem provocando impactos sobre o meio ambiente. A ilustração mostra, de

forma bem-humorada, uma consequência desses impactos.



Em relação ao impacto sugerido pela figura, trata-se de uma consequência direta de ações do homem, que mostram sua:

- A) capacidade de prever os impactos de suas intervenções no meio ambiente, a médio e longo prazos.
- B) dificuldade de diferenciar as ações que não interferem no meio ambiente, a curto prazo, das que podem originar catástrofes a longo prazo.
- C) preocupação em associar suas atividades com os benefícios e prejuízos causados ao meio ambiente.
- D) incapacidade de se adaptar a ambientes desfavoráveis, observada ao longo de sua história evolutiva.
- E) capacidade de priorizar as práticas de desenvolvimento social e tecnológico, as quais não provocam degradação do meio ambiente.

#### Questão 133 (2011.2)

A construção de barragens provoca um profundo impacto ecológico, que pode ser atenuado, em parte, pelo planejamento prévio de remoção da fauna atingida pela inundação local. Nas barragens construídas no Brasil, esse planejamento tem como principal objetivo a devolução dos animais a um ambiente semelhante ao original. Antes do fechamento das comportas, procura-se deslocar o maior número possível de animais; após o fechamento, com a elevação gradual das águas, procede-se à captura dos que vão ficando ilhados para transportá-los a locais preestabelecidos, ou retê-los e enviá-los a instituições de pesquisas.

(LIZASO, N. M. Rev. Bras. Zool. V. 2, nº 2, Curitiba, 1983)

O procedimento de transporte dos animais e alocação em uma nova área livre de inundação, onde a espécie introduzida não existia antes do processo, tem como uma das consequências imediatas:

- A) a sobrevivência destes animais, aumentando a biodiversidade e o equilíbrio ecológico no novo local.
- B) o benefício das espécies do novo local, pelo aumento de recursos e da possibilidade de sobrevivência de todas.
- C) o aumento populacional das espécies introduzidas, sem interferência dos grupos já existentes.
- D) o desequilíbrio ecológico, pois a introdução das espécies causa variação na estrutura da comunidade existente no local.
- E) a seleção artificial pelo aumento do número de espécies existentes no local e a variação populacional das espécies introduzidas.

#### Questão 134 (2011.2)

Própolis é uma resina produzida pelas abelhas a partir de material extraído das plantas. Desde 1996, um grupo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) dedica-se a estudar o uso de própolis em tratamentos bucais, pois se sabe que tem ações anti-inflamatória, antifúngica, antibacteriana, cicatrizante e anestésica.

(LIMA, A. Revista Minas Faz Ciência, FAPEMIG, dez. 2008 a fev. 2009 - adaptado)

Os estudos conduzidos pelo grupo de pesquisadores têm um cunho social interessante, porque podem resultar:

- A) na prevenção e diminuição do contágio por doenças infectocontagiosas.
- B) na prescrição médica da própolis para prevenção de doenças crônicas.
- C) no uso da própolis como forma de prevenção de doenças como AIDS, gripe H1N1 e dengue.
- D) na introdução da própolis na alimentação e nas práticas higiênicas dos jovens para evitar doenças inflamatórias.
- E) no acesso ao tratamento de baixo custo de "sapinho", cáries e outras doenças comuns em crianças.

#### Questão 135 (2011.2)

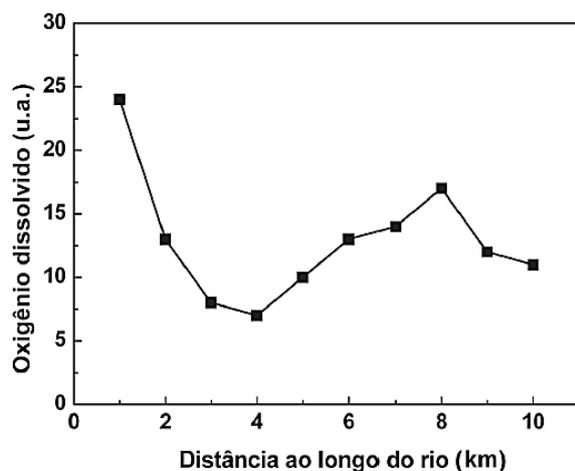
Em uma região de intensa produtividade agrícola, foram detectados problemas de saúde recorrentes na população. Intrigados com o fato, pesquisadores iniciaram estudos nas águas e nos solos da região e observaram que os rios estavam contaminados com grande quantidade de agrotóxicos e os solos tinham elevadas concentrações de metais pesados, tais como chumbo e mercúrio.

Em relação ao uso de agrotóxicos, a partir da situação hipotética descrita no texto, observa-se que:

- A) a proibição de se construir em áreas onde o solo e a água estão contaminados por agrotóxicos bastaria para impedir a contaminação das pessoas com metais pesados.
- B) o controle do consumo de peixes provenientes dos rios contaminados erradicaria a causa dos problemas de saúde.
- C) a população local deve consumir água filtrada ou fervida, medidas importantes para a eliminação de metais pesados.
- D) os estudos mais aprofundados de medidas que impeçam a descarga de agrotóxicos e as iniciativas relativas ao correto manejo do solo são indispensáveis ao caso.
- E) os processos naturais são suficientes para purificar o solo e a água contaminados por agrotóxicos nessa região.

#### Questão 136 (2011.2)

O gráfico seguinte mostra os resultados obtidos para testes alternativos de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), realizados por alunos de uma escola, com amostras de água coletadas em diferentes locais ao longo de um rio que corta a cidade habitada por eles.



Uma justificativa aceitável para os baixos valores de oxigênio dissolvido encontrados em algumas amostras de água do rio é o fato de:

- A) a diminuição da demanda bioquímica de oxigênio decorrente da elevação do pH, como consequência do aporte de material de origem biológica, comprometer o uso do recurso hídrico nestas regiões.
- B) o rio poder apresentar variações naturais nas quantidades de sais inorgânicos dissolvidos que afetam a demanda bioquímica de oxigênio da água.
- C) as amostras terem sido coletadas em pontos onde há grande demanda de oxigênio, indicando aporte de material orgânico no curso d'água, o que compromete a utilização do recurso hídrico.

- D) a presença de áreas com baixas temperaturas no curso do rio poder ocasionar uma maior demanda de oxigênio, tornando o recurso hídrico inapropriado para o uso nestes pontos.
- E) a presença de atividade humana nos arredores do rio, associada ao uso inadequado do recurso hídrico, ocasionar diminuição na demanda bioquímica de oxigênio nas amostras analisadas.

#### Questão 137 (2011.2)

A recapitulação é uma ideia audaciosa e influente, associada especialmente a Ernst Haeckel. Segundo a teoria da recapitulação, as fases de desenvolvimento de um organismo (ontogenia) correspondem à história de sua espécie (filogenia). A aparência transitória de estruturas semelhantes a fendas branquiais no desenvolvimento de humanos e outros mamíferos é um exemplo notável. Os mamíferos evoluíram de um estágio ancestral de peixe e suas fendas branquiais embrionárias recapitulam tal ancestralidade.

(RIDLEY, M. Evolução. Porto Alegre: Artmed, 2006 - adaptado)

Com base nos pressupostos da teoria da recapitulação, a assertiva que melhor a resume é:

- A) "A vida recapitula a morte dos antepassados".
- B) "A teoria da vida recapitula a história da vida".
- C) "A ontogenia consiste na formação das brânquias dos peixes".
- D) "A ontogenia recapitula a filogenia".
- E) "A aparência transitória é um exemplo notável".

#### Questão 138 (2011.2)

Com a crescente demanda de energia elétrica, decorrente do modo de vida da sociedade moderna, tornou-se necessário que mais de uma fonte de energia seja estudada e aplicada, levando-se em conta os impactos ambientais e sociais a serem gerados em curto e longo prazo. Com isso, o uso da energia nuclear tem sido muito debatido no mundo. O questionamento principal é se valerá a pena construir centrais de produção nuclear ou é preferível investir em outros tipos de energias que sejam renováveis.

(Disponível em: <http://www.comciencia.br>. Acesso em: 27 jan. 2009 - adaptado)

Um argumento favorável ao uso da energia nuclear é o fato de:

- A) ser uma energia limpa embora não seja renovável.

- B) seu preço de instalação ser menor que o das demais fontes de energia.
- C) o tratamento de seus rejeitos ser um processo simples.
- D) de ser uma energia limpa, de baixo custo, que não causa impactos ambientais.
- E) ser curto o tempo de atividade dos resíduos produzidos na sua geração.

**Questão 139 (2011.2)**

Na charge, o autor refere-se de forma bem-humorada a uma preocupação da população e das autoridades de saúde em relação à contaminação de humanos pelo vírus da gripe H1N1, também conhecida como gripe suína.



O autor sugere uma reflexão sobre as crenças acerca das formas de contaminação pelo vírus da gripe H1N1. Trata-se de um mito a concepção de que a Influenza H1N1 é transmitida:

- A) pelo contato direto entre os fluidos de indivíduos sadios e portadores do vírus.
- B) pela ingestão de carne contaminada, principalmente a de suínos.
- C) pelo ar juntamente com partículas de poeira em suspensão, gotas de saliva e secreção nasobucal.
- D) por meio da ingestão de alimento contaminado pelas mãos de portadores do vírus durante a preparação ou o manuseio.
- E) pelo contato com objetos compartilhados entre indivíduos sadios e contaminados.

**Questão 140 (2011.2)**

Liquens são associações de organismos utilizados para monitoramento da qualidade do ar. Em ambientes urbanos, uma técnica de amostragem para biomonitoramento da qualidade do ar

é a utilização de gaiolas contendo líquens que concentrarão os poluentes atmosféricos, sendo então recolhidos e levados para análise do teor dos poluentes na área monitorada.

Considerando-se que o monitoramento do ar, em ambientes urbanos, tem por finalidade verificar a quantidade de poluentes dispersos na atmosfera emitidos por atividades industriais, as gaiolas devem ser distribuídas:

- A) na saída das chaminés, para que seja concentrado nos líquens o máximo de poluentes emitidos para a atmosfera sem interferência dos ventos.
- B) próximo e distante das indústrias, para medir, respectivamente, os poluentes na área de emissão e os poluentes que são carreados pelos ventos.
- C) próximo das indústrias, independentemente da direção dos ventos, para que os líquens concentrem os poluentes dispersos na atmosfera.
- D) dentro de cada residência da área urbana, para que os líquens concentrem o máximo de poluentes industriais que chegam em cada casa da cidade.
- E) dentro da indústria, para que os líquens concentrem o máximo de poluentes lançados na atmosfera, independentemente da direção dos ventos.

**Questão 141 (2011.2)**

Um grupo internacional de cientistas achou um modo de “tapar o nariz” do mosquito do gênero *Anopheles*. As asas são necessárias porque o inseto fareja suas vítimas usando as antenas.

Os cientistas descobriram como ocorre a captação de cheiros pelas antenas e listaram algumas substâncias capazes de bloquear a detecção de odores que os mosquitos reconhecem. Essa descoberta possibilita, por exemplo, a criação de um repelente muito mais preciso contra o inseto.

(Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 12 abr. 2010 - adaptado)

Se a descoberta descrita no texto for extensiva a outros insetos, pode ajudar a combater algumas doenças no Brasil, como, por exemplo,

- A) dengue, febre amarela, doença de Chagas e leptospirose.
- B) malária, meningite, peste bubônica e doença de Chagas.
- C) malária, dengue, cólera e leptospirose.
- D) doença de Chagas, dengue, febre amarela e leishmaniose.
- E) dengue, cólera, lepra e peste bubônica.

**Questão 142 (2011.2)**

Conhecer o mecanismo de transmissão e disseminação de uma dada enfermidade é de muita importância para fundamentar medidas mais efetivas para o controle da doença. A esquistossomose mansônica, uma doença infecciosa parasitária, é um problema de saúde pública no Brasil. Sua apresentação clínica varia desde a forma assintomática até aquelas extremamente graves. O diagnóstico e o tratamento são relativamente simples, mas a erradicação só é possível com medidas que interrompam o ciclo de vida do parasita.

(Minas faz Ciência. Minas Gerais, set./nov. 2009 - adaptado)

Com base nas informações do texto, avalie qual das propostas seguintes será eficaz no controle da esquistossomose mansônica e na manutenção da saúde geral da população local:

- A) Impedir o consumo de carne crua ou mal cozida em regiões afetadas pela esquistossomose.
- B) Evitar utilizar água de lagoa de regiões afetadas pela esquistossomose para beber ou para o preparo de alimentos.
- C) Eliminar os caramujos de regiões afetadas pela esquistossomose, aplicando substâncias tóxicas na água das lagoas.
- D) Evitar a contaminação de corpos de águas por ovos de esquistossomo, com a construção de instalações sanitárias.
- E) Impedir o consumo humano de hortaliças regadas com água contaminada por esquistossomo.

**Questão 143 (2011.2)**

*Escargot* é um caramujo comestível, especialmente utilizado na culinária francesa. No Brasil, na década de 1980, empresários brasileiros trouxeram uma espécie de caramujo africano, visando produzi-lo e vendê-lo como *escargot*. Porém, esses caramujos mostraram-se inúteis para a culinária e foram liberados no ambiente. Atualmente, esse caramujo africano representa um sério problema ambiental em diversos estados brasileiros.

(Caramujos africanos invadem casas em Ribeirão Preto. Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 13 ago. 2008 - adaptado)

Além do clima favorável, que outro fator contribuiu para a explosão populacional do caramujo africano no Brasil?

- A) Ausência de inimigos naturais.
- B) Abundância de espécies nativas competidoras.
- C) Baixa disponibilidade de alimentos.

- D) Alta taxa de mortalidade dos ovos.
- E) Alta disponibilidade de áreas desmatadas.

**Questão 144 (2011.2)**

A tecnologia do DNA recombinante tem sido utilizada na produção animal, vegetal e microbiana para a obtenção de substâncias usadas, por exemplo, no processamento de alimentos e na produção de medicamentos.

As bactérias são os organismos mais comumente utilizados nessa técnica, pois apresentam uma série de características propícias para essa tecnologia, como o:

- A) cromossomo circular e a reprodução assexuada do tipo bipartição.
- B) cromossomo circular isolado por uma membrana e a reprodução assexuada.
- C) cromossomo circular associado com histonas e a reprodução via meiose.
- D) cromossomo linear e a reprodução via cissiparidade.
- E) cromossomo linear isolado por uma membrana e a reprodução assexuada.

**Questão 145 (2011.2)**

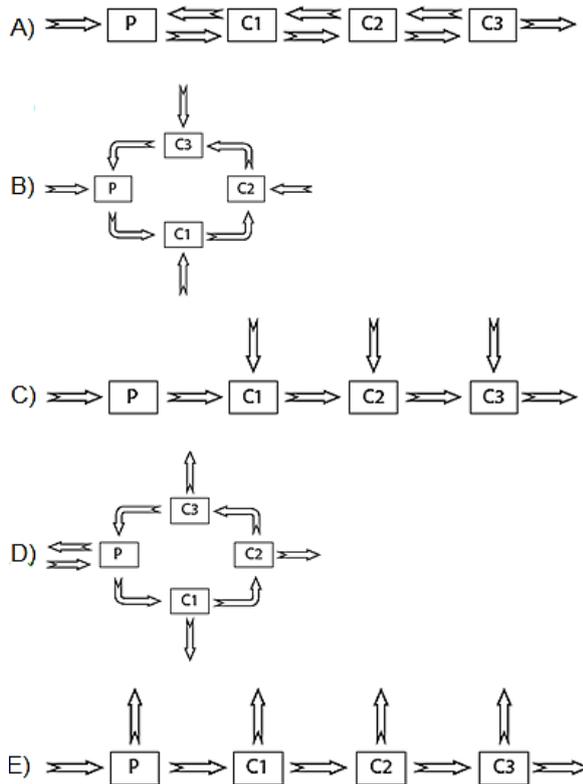


**"Isso é terrível. Se o plâncton entrar em greve, isso vai destruir toda a cadeia alimentar."**

A charge ilustra a transferência de matéria numa cadeia alimentar.

Considerando as setas indicativas de entrada e saída de energia nos níveis tróficos, o esquema que representa esse fluxo é:

Legenda: P produtores; C1 consumidor primário; C2 consumidor secundário e C3 consumidor terciário.



**Questão 146 (2011.2)**

Para diminuir o acúmulo de lixo e o desperdício de materiais de valor econômico e, assim, reduzir a exploração de recursos naturais, adotou-se, em escala internacional, a política dos três erres: Redução, Reutilização e Reciclagem.

Um exemplo de reciclagem é a utilização de:

- A) garrafas de vidro retornáveis para cerveja ou refrigerante.
- B) latas de alumínio como material para fabricação de lingotes.
- C) sacos plásticos de supermercado como acondicionantes de lixo caseiro.
- D) embalagens plásticas vazias e limpas para acondicionar outros alimentos.
- E) garrafas PET recortadas em tiras para fabricação de cerdas de vassouras.

**Questão 147 (2012.1)**

O milho transgênico é produzido a partir da manipulação do milho original, com a transferência, para este, de um gene de interesse retirado de outro organismo de espécie diferente.

A característica de interesse será manifestada em decorrência:

- A) do incremento do DNA a partir da duplicação do gene transferido.
- B) da transcrição do RNA transportador a partir do gene transferido.

- C) da expressão de proteínas sintetizadas a partir do DNA não hibridizado.
- D) da síntese de carboidratos a partir da ativação do DNA do milho original.
- E) da tradução do RNA mensageiro sintetizado a partir do DNA recombinante.

**Questão 148 (2012.1)**

Pesticidas são contaminantes ambientais altamente tóxicos aos seres vivos e, geralmente, com grande persistência ambiental. A busca por novas formas de eliminação dos pesticidas tem aumentado nos últimos anos, uma vez que as técnicas atuais são economicamente dispendiosas e paliativas. A biorremediação de pesticidas utilizando microrganismos tem se mostrado uma técnica muito promissora para essa finalidade, por apresentar vantagens econômicas e ambientais.

Para ser utilizado nesta técnica promissora, um microrganismo deve ser capaz de:

- A) transferir o contaminante do solo para a água.
- B) absorver o contaminante sem alterá-lo quimicamente.
- C) apresentar alta taxa de mutação ao longo das gerações.
- D) estimular o sistema imunológico do homem contra o contaminante.
- E) metabolizar o contaminante, liberando subprodutos menos tóxicos ou atóxicos.

**Questão 149 (2012.1)**

Medidas de saneamento básico são fundamentais no processo de promoção de saúde e qualidade de vida da população. Muitas vezes, a falta de saneamento está relacionada com o aparecimento de várias doenças. Nesse contexto, um paciente dá entrada em um pronto atendimento relatando que há 30 dias teve contato com águas de enchente. Ainda informa que nesta localidade não há rede de esgoto e drenagem de águas pluviais e que a coleta de lixo é inadequada. Ele apresenta os seguintes sintomas: febre, dor de cabeça e dores musculares.

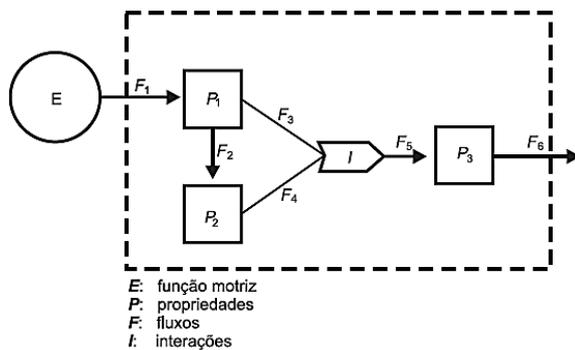
(Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>. Acesso em: 27 fev. 2012 - adaptado)

Relacionando os sintomas apresentados com as condições sanitárias da localidade, há indicações de que o paciente apresenta um caso de:

- A) difteria.
- B) botulismo.
- C) tuberculose.
- D) leptospirose.
- E) meningite meningocócica.

**Questão 150 (2012.1)**

A figura representa um dos modelos de um sistema de interações entre seres vivos. Ela apresenta duas propriedades,  $P_1$  e  $P_2$ , que interagem em  $I$ , para afetar uma terceira propriedade,  $P_3$ , quando o sistema é alimentado por uma fonte de energia,  $E$ . Essa figura pode simular um sistema de campo em que  $P_1$  representa as plantas verdes;  $P_2$  um animal herbívoro e  $P_3$ , um animal onívoro.



A função interativa  $I$  representa a proporção de:

- A) herbivoria entre  $P_1$  e  $P_2$ .
- B) polinização entre  $P_1$  e  $P_2$ .
- C)  $P_3$  utilizada na alimentação de  $P_1$  e  $P_2$ .
- D)  $P_1$  ou  $P_2$  utilizada na alimentação de  $P_3$ .
- E) energia de  $P_1$  e de  $P_2$  que saem do sistema.

**Questão 151 (2012.1)**

Muitas espécies de plantas lenhosas são encontradas no cerrado brasileiro. Para a sobrevivência nas condições de longos períodos de seca e queimadas periódicas, próprias desse ecossistema, essas plantas desenvolveram estruturas muito peculiares.

As estruturas adaptativas mais apropriadas para a sobrevivência desse grupo de plantas nas condições ambientais do referido ecossistema são:

- A) Cascas finas e sem sulcos ou fendas.
- B) Caules estreitos e retílineos.
- C) Folhas estreitas e membranosas.
- D) Gemas apicais com densa pilosidade.
- E) Raízes superficiais, em geral, aéreas.

**Questão 152 (2012.1)**

Não é de hoje que o homem cria, artificialmente, variedades de peixes por meio da hibridação. Esta é uma técnica muito usada pelos cientistas e pelos piscicultores porque os híbridos resultantes, em geral, apresentam maior valor comercial do que a média de ambas as espécies parentais, além de reduzir a sobrepesca no ambiente natural.

(Terra da Gente, ano 4, n. 47, mar. 2008 - adaptado)

Sem controle, esses animais podem invadir rios e lagos naturais, se reproduzir e:

- A) originar uma nova espécie poliploide
- B) substituir geneticamente a espécie natural
- C) ocupar o primeiro nível trófico no hábitat aquático.
- D) impedir a interação biológica entre as espécies parentais.
- E) produzir descendentes com o código genético modificado.

**Questão 153 (2012.1)**

Há milhares de anos o homem faz uso da biotecnologia para a produção de alimentos como pães, cervejas e vinhos.

Na fabricação de pães, por exemplo, são usados fungos unicelulares, chamados de leveduras, que são comercializados como fermento biológico. Eles são usados para promover o crescimento da massa, deixando-a leve e macia.

O crescimento da massa do pão pelo processo citado é resultante da:

- A) liberação de gás carbônico.
- B) formação de ácido láctico.
- C) formação de água.
- D) produção de ATP.
- E) liberação de calor.

**Questão 154 (2012.1)**

Os vegetais biossintetizam determinadas substâncias (por exemplo, alcaloides e flavonoides), cuja estrutura química e concentração variam num mesmo organismo em diferentes épocas do ano e estágios de desenvolvimento. Muitas dessas substâncias são produzidas para a adaptação do organismo às variações ambientais (radiação UV, temperatura, parasitas, herbívoros, estímulo a polinizadores etc.) ou fisiológicas (crescimento, envelhecimento etc.).

As variações qualitativa e quantitativa na produção dessas substâncias durante um ano são possíveis porque o material genético do indivíduo:

- A) sofre constantes recombinações para adaptar-se.
- B) muda ao longo do ano e em diferentes fases da vida.
- C) cria novos genes para biossíntese de substâncias específicas.
- D) altera a sequência de bases nitrogenadas para criar novas substâncias.
- E) possui genes transcritos diferentemente de acordo com cada necessidade.

**Questão 155 (2012.1)**

O menor tamanduá do mundo é solitário e tem hábitos noturnos, passa o dia repousando, geralmente em um emaranhado de cipós, com o corpo curvado de tal maneira que forma uma bola. Quando em atividade, se locomove vagarosamente e emite som semelhante a um assobio. A cada gestação, gera um único filhote. A cria é deixada em uma árvore à noite e é amamentada pela mãe até que tenha idade para procurar alimento. As fêmeas adultas têm territórios grandes e o território de um macho inclui o de várias fêmeas, o que significa que ele tem sempre diversas pretendentes à disposição para namorar!

(Ciência Hoje das Crianças, ano 19, n. 174, nov. 200)

Essa descrição sobre o tamanduá diz respeito ao seu:

- A) habitat.
- B) biótopo.
- C) nível trófico.
- D) nicho ecológico.
- E) potencial biótico.

**Questão 156 (2012.1)**

Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: região plana, chuvosa e com ventos constantes, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis.

De acordo com as características desse país, a matriz energética de menor impacto e risco ambientais é a baseada na energia:

- A) dos biocombustíveis, pois tem menor impacto ambiental e maior disponibilidade.
- B) solar, pelo seu baixo custo e pelas características do país favoráveis à sua implantação.
- C) nuclear, por ter menor risco ambiental e ser adequada a locais com menor extensão territorial.
- D) hidráulica, devido ao relevo, à extensão territorial do país e aos recursos naturais disponíveis
- E) eólica, pelas características do país e por não gerar gases do efeito estufa nem resíduos de operação.

**Questão 157 (2012.1)**

Em certos locais, larvas de moscas, criadas em arroz cozido, são utilizadas como iscas para pesca. Alguns criadores, no entanto, acreditam que essas larvas surgem espontaneamente do arroz cozido, tal como preconizado pela teoria da geração espontânea.

Essa teoria começou a ser refutada pelos cientistas ainda no século XVII, a partir dos estudos de Redi e Pasteur, que mostraram experimentalmente que:

- A) seres vivos podem ser criados em laboratório.
- B) a vida se originou no planeta a partir de microrganismos.
- C) o ser vivo é oriundo da reprodução de outro ser vivo pré-existente.
- D) seres vermiformes e microrganismos são evolutivamente aparentados.
- E) vermes e microrganismos são gerados pela matéria existente nos cadáveres e nos caldos nutritivos, respectivamente.

**Questão 158 (2012.1)**

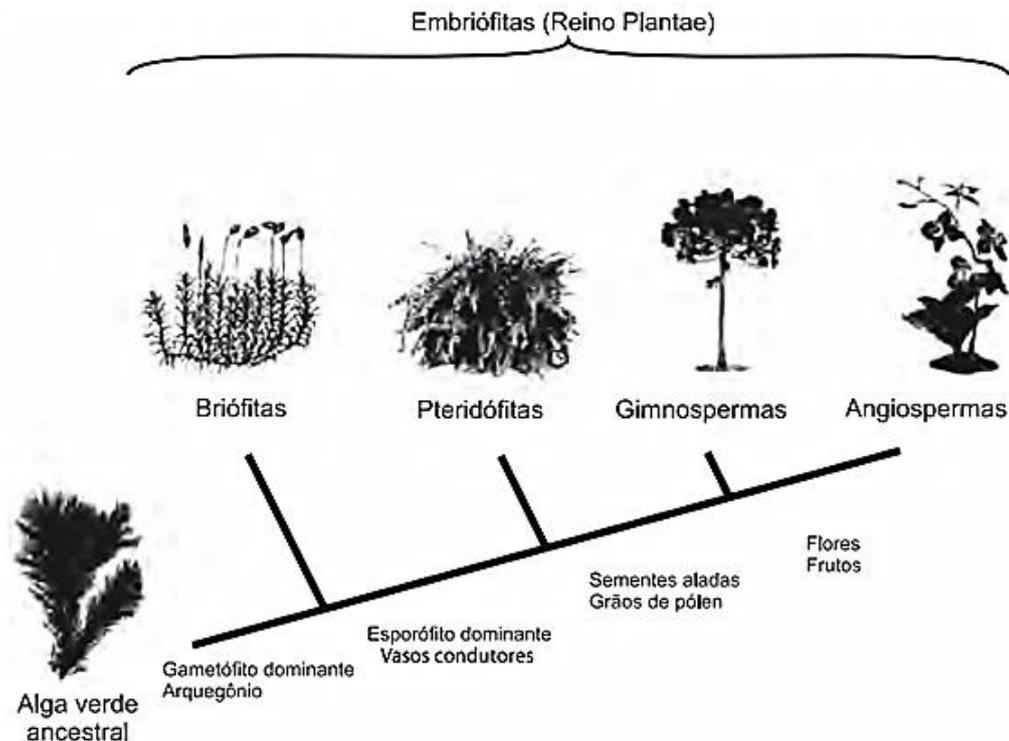
A condição física apresentada pelo personagem da tirinha é um fator de risco que pode desencadear doenças como:



- A) anemia.
- B) beribéri.
- C) diabetes.
- D) escorbuto.
- E) efenilcetonúria.

**Questão 159 (2012.1)**

A imagem representa o processo de evolução das plantas e algumas de suas estruturas. Para o sucesso desse processo, a partir de um ancestral simples, os diferentes grupos vegetais desenvolveram estruturas adaptativas que lhes permitiram sobreviver em diferentes ambientes.



Qual das estruturas adaptativas apresentadas contribuiu para uma maior diversidade genética?

- A) As sementes aladas, que favorecem a dispersão aérea.
- B) Os arquegônios, que protegem o embrião multicelular.
- C) Os grãos de pólen, que garantem a polinização cruzada.
- D) Os frutos, que promovem uma maior eficiência reprodutiva.
- E) Os vasos condutores, que possibilitam o transporte da seiva bruta.

**Questão 160 (2012.1)**

Paleontólogos estudam fósseis e esqueletos de dinossauros para tentar explicar o desaparecimento desses animais. Esses estudos permitem afirmar que esses animais foram extintos há cerca de 65 milhões de anos. Uma teoria aceita atualmente é a de que um asteroide colidiu com a Terra, formando uma densa nuvem de poeira na atmosfera.

De acordo com essa teoria, a extinção ocorreu em função de modificações no planeta que:

- A) desestabilizaram o relógio biológico dos animais, causando alterações no código genético.
- B) reduziram a penetração da luz solar até a superfície da Terra, interferindo no fluxo energético das teias tróficas.
- C) causaram uma série de intoxicações nos animais, provocando a bioacumulação de partículas de poeira nos organismos.

- D) resultaram na sedimentação das partículas de poeira levantada com o impacto do meteoro, provocando o desaparecimento de rios e lagos.
- E) evitaram a precipitação de água até a superfície da Terra, causando uma grande seca que impediu a retroalimentação do ciclo hidrológico.

**Questão 161 (2012.1)**

A doença de Chagas afeta mais de oito milhões de brasileiros, sendo comum em áreas rurais. É uma doença causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* e transmitida por insetos conhecidos como barbeiros ou chupanças.

Uma ação do homem sobre o meio ambiente que tem contribuído para o aumento dessa doença é:

- A) o consumo de carnes de animais silvestres que são hospedeiros do vetor da doença.

- B) a utilização de adubos químicos na agricultura que aceleram o ciclo reprodutivo do barbeiro.  
 C) a ausência de saneamento básico que favorece a proliferação do protozoário em regiões habitadas por humanos.  
 D) a poluição dos rios e lagos com pesticidas que exterminam o predador das larvas do inseto transmissor da doença.  
 E) o desmatamento que provoca a migração ou o desaparecimento dos animais silvestres dos quais o barbeiro se alimenta.

**Questão 162 (2012.2)**

A produção de biocombustíveis é resultado direto do fomento a pesquisas científicas em biotecnologia que ocorreu no Brasil nas últimas décadas.

A escolha do vegetal a ser usado considera, entre outros aspectos, a produtividade da matéria-prima em termos de rendimento e custos associados. O etanol é produzido a partir da fermentação de carboidratos e quanto mais simples a molécula de glicídio, mais eficiente é o processo.

(Etanol de quê? Revista Fapesp, 28 nov. 2007)

O vegetal que apresenta maior eficiência no processo da produção do etanol é:

- A) o milho, pois apresenta sementes com alto teor de amido.  
 B) a mandioca, pois apresenta raízes com alto teor de celulose.  
 C) a cana-de-açúcar, pois apresenta colmos com alto teor de sacarose.  
 D) a soja, pois apresenta sementes com alto teor de glicogênio.  
 E) o feijão, pois apresenta sementes com alto teor de quitina.

**Questão 163 (2012.2)**

Charles R. Darwin (1809-1882) apresentou em 1859, no livro *A origem das espécies*, suas ideias a respeito dos mecanismos de evolução pelo processo da seleção natural.

Ao elaborar a Teoria da Evolução, Darwin não conseguiu obter algumas respostas aos seus questionamentos.

O que esse autor não conseguiu demonstrar em sua teoria?

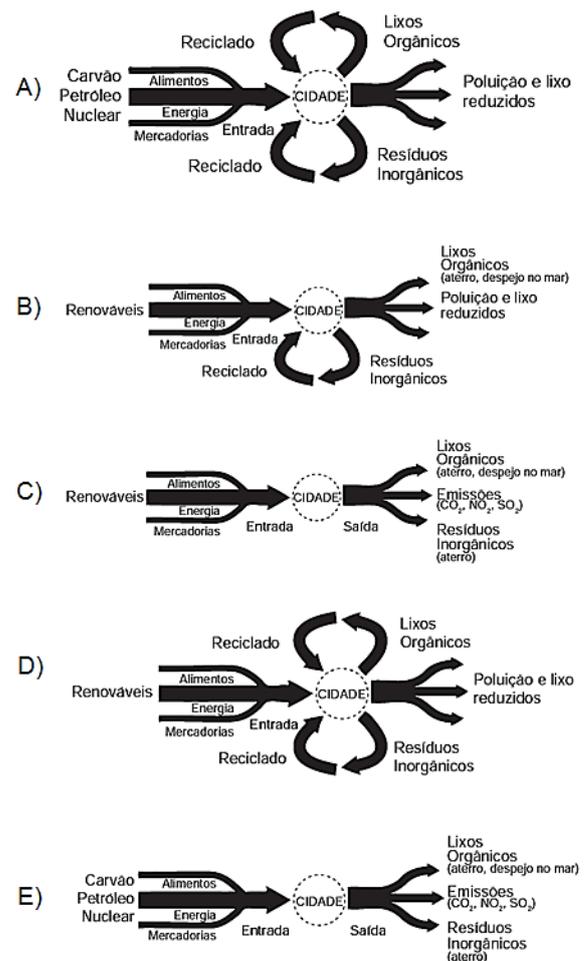
- A) A origem das variações entre os indivíduos.  
 B) A sobrevivência dos mais aptos.  
 C) A herança das características dos pais pelos filhos.  
 D) O crescimento exponencial das populações.  
 E) A existência de características diversas nos seres da mesma espécie.

**Questão 164 (2012.2)**

O desenvolvimento sustentável rompe com a lógica da organização social vigente, convidando a novos modos de pensar e agir. Dessa forma, sustentabilidade implica o uso de recursos renováveis em quantidades compatíveis com a capacidade de renovação do planeta.

(MCT. Prêmio Jovem Cientista: cidades sustentáveis. Caderno do professor, 2011 adaptado)

Um esquema de cidade que pretende atender a esse conceito é:



**Questão 165 (2012.2)**

Diversos estudos têm sido desenvolvidos para encontrar soluções que minimizem o impacto ambiental de eventuais vazamentos em poços de petróleo, que liberam hidrocarbonetos potencialmente contaminantes. Alguns microrganismos podem ser usados como agentes de biorremediação nesses casos.

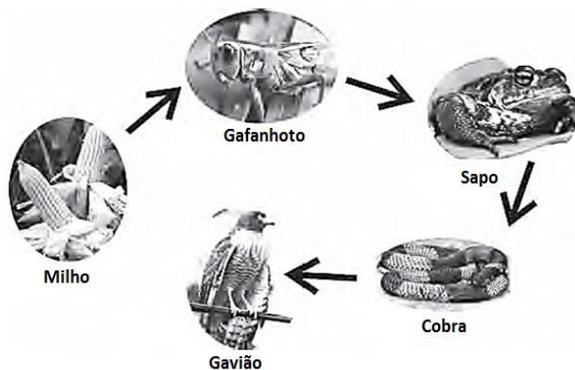
Os microrganismos adequados a essa solução devem apresentar a capacidade de:

- A) transferir hidrocarbonetos para níveis tróficos superiores.

- B) utilizar hidrocarbonetos em seu metabolismo.
- C) estabilizar quimicamente os hidrocarbonetos.
- D) excretar hidrocarbonetos solúveis.
- E) diminuir a degradação abiótica de hidrocarbonetos.

**Questão 166 (2012.2)**

O uso de defensivos agrícolas é preocupante pela sua toxicidade aos ecossistemas, tanto ao meio biótico como abiótico, afetando as cadeias alimentares. Alguns defensivos, como o DDT (dicloro-difeniltricloroetano), por serem muito estáveis, entram nas cadeias alimentares e permanecem nos ecossistemas.



Com base nas informações e na figura, o elo da cadeia alimentar que apresentará as maiores concentrações do defensivo é o do(a):

- A) milho, devido à aplicação direta de defensivo na gramínea, gerando altas concentrações de compostos tóxicos em toda a planta.
- B) sapo, devido ao tempo de vida ser longo, acumulando maior quantidade de compostos tóxicos ao longo da vida.
- C) gavião, devido à acumulação de compostos tóxicos ao longo da cadeia alimentar, resultando nas maiores concentrações neste organismo.
- D) cobra, devido à digestão lenta dos alimentos, resultando na concentração dos compostos tóxicos neste organismo.
- E) gafanhoto, devido ao elevado consumo de milho, resultando em altas concentrações dos compostos tóxicos no seu organismo.

**Questão 167 (2012.2)**

Um estudo modificou geneticamente a *Escherichia coli*, visando permitir que essa bactéria seja capaz de produzir etanol pela metabolização do alginato, açúcar presente em grande quantidade nas algas marrons. A experiência mostrou que a bactéria transgênica tem capacidade de obter um rendimento elevado na produção de etanol, o que pode ser aplicado em escala industrial.

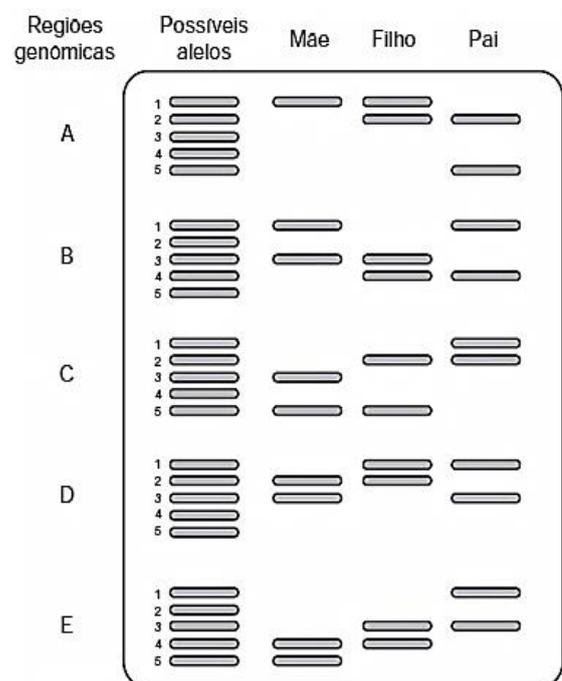
(Combustível de algas. Revista Pesquisa Fapesp, ed.192, fev. 2012 - adaptado)

O benefício dessa nova tecnologia, em comparação às fontes atuais de produção de etanol, baseia-se no fato de que esse modelo experimental:

- A) aumentará a extensão de área continental cultivada.
- B) facilitará o transporte do etanol no final da etapa produtiva.
- C) reduzirá a contaminação dos mares por metais pesados.
- D) reduzirá o consumo de água doce durante a produção de matéria-prima.
- E) aumentará a captação de CO<sub>2</sub> atmosférico.

**Questão 168 (2012.2)**

Na investigação de paternidade por análise de DNA, avalia-se o perfil genético da mãe, do suposto pai e do filho pela análise de regiões do genoma das pessoas envolvidas. Cada indivíduo apresenta um par de alelos, iguais ou diferentes, isto é, são homocigotos ou heterocigotos, para cada região genômica. O esquema representa uma eletroforese com cinco regiões genômicas (classificadas de A a E), cada uma com cinco alelos (1 a 5), analisadas em uma investigação de paternidade:



Quais alelos, na sequência das regiões apresentadas, o filho recebeu, obrigatoriamente, do pai?

- A) 5, 4, 2, 1, 1
- B) 2, 1, 1, 1, 1
- C) 2, 4, 5, 2, 4
- D) 2, 4, 2, 1, 3
- E) 1, 3, 2, 1, 3

**Questão 169 (2012.2)**

Os tecidos animais descritos no quadro são formados por um conjunto de células especializadas, e a organização estrutural de cada um reflete suas respectivas funções.

| Tecido                        | Organização estrutural   |
|-------------------------------|--|
| Ósseo                         | Células encerradas em uma matriz extracelular rica principalmente em fibras colágenas e fosfato de cálcio. |
| Conjuntivo denso              | Grande quantidade de fibras colágenas.   |
| Conjuntivo frouxo             | Fibras proteicas frouxamente entrelaçadas.   |
| Epitelial de revestimento     | Células intimamente unidas entre si, podendo formar uma ou mais camadas celulares.                         |
| Muscular estriado esquelético | Longas fibras musculares ricas em proteínas filamentosas.  |

De acordo com a organização estrutural dos tecidos descrita, aquele que possui a capacidade de formar barreiras contra agentes invasores e evitar a perda de líquidos corporais é o tecido:

- A) epitelial de revestimento.
- B) muscular estriado esquelético.
- C) ósseo.
- D) conjuntivo denso.
- E) conjuntivo frouxo.

**Questão 170 (2012.2)**

Observe atentamente a charge.



Além do risco de acidentes, como o referenciado na charge, o principal problema enfrentado pelos países que dominam a tecnologia associada às usinas termonucleares é:

- A) a escassez de recursos minerais destinados à produção do combustível nuclear.
- B) o destino final dos subprodutos das fissões ocorridas no núcleo do reator.

- C) a produção dos equipamentos relacionados às diversas etapas do ciclo nuclear.
- D) o rigoroso controle da Agência Internacional de Energia Atômica.
- E) a formação de recursos humanos voltados para o trabalho nas usinas.

**Questão 171 (2012.2)**

A vesícula biliar é um órgão muscular onde a bile é armazenada. Os cálculos biliares que algumas vezes se formam neste órgão devem ser removidos cirurgicamente, dependendo da avaliação da gravidade das complicações decorrentes da presença desses cálculos no indivíduo. Entretanto, apesar de algum prejuízo causado pela remoção da vesícula biliar, o indivíduo pode ter uma vida relativamente normal.

A remoção cirúrgica desse órgão retardará a:

- A) digestão das gorduras.
- B) secreção de suco gástrico.
- C) produção de bile.
- D) síntese de glicogênio.
- E) produção de enzimas digestivas.

**Questão 172 (2012.2)**

Após a redescoberta do trabalho de Gregor Mendel, vários experimentos buscaram testar a universalidade de suas leis. Suponha um desses experimentos, realizado em um mesmo ambiente, em que uma planta de linhagem pura com baixa estatura (0,6 m) foi cruzada com uma planta de linhagem pura de alta estatura (1,0 m). Na prole (F1) todas as plantas apresentaram estatura de 0,8 m. Porém, na F2 (F1 × F1) os pesquisadores encontraram os dados a seguir.

| Altura da planta (em metros) | Proporção da prole |
|------------------------------|--------------------|
| 1,0                          | 63                 |
| 0,9                          | 245                |
| 0,8                          | 375                |
| 0,7                          | 255                |
| 0,6                          | 62                 |
| Total                        | 1 000              |

Os pesquisadores chegaram à conclusão, a partir da observação da prole, que a altura nessa planta é uma característica que:

- A) é definida por mais de um gene.
- B) não é herdada e, sim, ambiental.
- C) não segue as leis de Mendel.
- D) apresenta herança mitocondrial.
- E) é definida por um gene com vários alelos.

**Questão 173 (2012.2)**

O DNA (ácido desoxirribonucleico), material genético de seres vivos, é uma molécula de fita dupla, que pode ser extraída de forma caseira a partir de frutas, como morango ou banana amassados, com uso de detergente, de sal de cozinha, de álcool comercial e de uma peneira ou de um coador de papel.

O papel do detergente nessa extração de DNA é:

- A) promover lise mecânica do tecido para obtenção do DNA.
- B) romper as membranas celulares para liberação do DNA em solução.
- C) emulsificar a mistura para promover a precipitação do DNA.
- D) aglomerar o DNA em solução para que se torne visível.
- E) promover atividades enzimáticas para acelerar a extração do DNA.

**Questão 174 (2012.2)**

Considere a seguinte cadeia alimentar em um ambiente marinho:

Fitoplânctons → Copépodos → Sardinhas → Atuns

Imagine que nessa cadeia sejam introduzidas águas-vivas, que se alimentam dos copépodos (crustáceos planctônicos). Nessa área as águas-vivas não são alimentos para outros organismos. No mesmo período ocorre sobrepesca das populações de sardinhas.

Como consequência das interferências descritas na cadeia alimentar será observada diminuição:

- A) da população de atuns pelo aumento da população de copépodos.
- B) da população de copépodos em decorrência da diminuição do estoque de sardinhas.
- C) da quantidade de fitoplâncton devido à redução no estoque de copépodos.
- D) do estoque de copépodos em função do aumento da população de atuns.
- E) da população de atuns em consequência da diminuição da população de sardinhas.

**Questão 175 (2012.2)**

Pela manipulação genética, machos do *Aedes aegypti*, mosquito vetor da dengue, criados em laboratório receberam um gene modificado que produz uma proteína que mata a prole de seu cruzamento.

(SILVEIRA, E. Disponível em:  
www.pesquisa.fapesp.com.br.  
Acesso em: 14 jun. 2011 - adaptado)

Com o emprego dessa técnica, o número de casos de dengue na população humana deverá diminuir, pois:

- A) os machos modificados não conseguirão fecundar as fêmeas.
- B) a inserção de novos mosquitos aumentará a quantidade de mosquitos imunes ao vírus.
- C) o número de machos modificados crescerá com as gerações.
- D) os machos modificados não obterão sucesso reprodutivo.
- E) os machos modificados possuem genes que impedem a infecção dos mosquitos.

**Questão 176 (2012.2)**

Alimentos como carnes, quando guardados de maneira inadequada, deterioram-se rapidamente devido à ação de bactérias e fungos. Esses organismos se instalam e se multiplicam rapidamente por encontrarem aí condições favoráveis de temperatura, umidade e nutrição. Para preservar tais alimentos é necessário controlar a presença desses microrganismos. Uma técnica antiga e ainda bastante difundida para preservação desse tipo de alimento é o uso do sal de cozinha (NaCl).

Nessa situação, o uso do sal de cozinha preserva os alimentos por agir sobre os microrganismos,

- A) bloqueando sua divisão celular.
- B) desnaturando seu material genético.
- C) inibindo sua respiração celular.
- D) inibindo sua síntese proteica.
- E) desidratando suas células.

**Questão 177 (2012.2)**

A vegetação do cerrado é constituída por árvores esparsas que apresentam troncos retorcidos e raízes profundas, disseminadas em meio a arbustos.

As raízes dessas árvores são uma importante estratégia evolutiva, pois:

- A) aumentam a taxa de fotossíntese das árvores, o que eleva a produção de biomassa.
- B) possibilitam a absorção de água de regiões mais profundas do solo, inclusive em períodos de seca.
- C) melhoram a sustentação das árvores no solo, que se torna arenoso nos períodos intensos de seca.
- D) diminuem a superfície de contato desses órgãos com a atmosfera, impedindo a perda de água por evaporação.
- E) dificultam a ação de predadores que se alimentam desses órgãos, provocando a morte das árvores.

**Questão 178 (2012.2)**

A instalação de uma indústria de processamento de pescados, próxima a uma aldeia de pescadores, situada à beira-mar, criou um conflito de interesses. A administração pública e os investidores defendem que haverá geração de renda, melhorando a qualidade de vida da população. Os moradores estão receptivos ao empreendimento, mas argumentam que, sem o devido controle, as atividades da indústria podem poluir a água do mar próxima à aldeia.

Uma maneira adequada, do ponto de vista social e ambiental, de minimizar a poluição na água do mar próxima à aldeia, pela instalação da fábrica, é a:

- A) destinação apropriada dos efluentes líquidos.
- B) remoção da população para uma região afastada.
- C) instalação de filtros nas chaminés da indústria.
- D) tratamento da água consumida pela comunidade.
- E) realização de análise na água do mar próxima à aldeia.

**Questão 179 (2013.1)**

Milhares de pessoas estavam morrendo de varíola humana no final do século XVIII. Em 1796, o médico Edward Jenner (1749-1823) inoculou em um menino de 8 anos o pus extraído de feridas de vacas contaminadas com o vírus de varíola bovina, que causa uma doença branda em humanos. O garoto contraiu uma infecção benigna e, dez dias depois, estava recuperado. Meses depois, Jenner inoculou, no mesmo menino, o pus varioloso humano, que causava muitas mortes. O menino não adoeceu.

(Disponível em: [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk).  
Acesso em: 5 dez. 2012 - adaptado)

Considerando o resultado do experimento, qual a contribuição desse médico para a saúde humana?

- A) A prevenção de diversas doenças infectocontagiosas em todo o mundo.
- B) A compreensão de que vírus podem se multiplicar em matéria orgânica.
- C) O tratamento para muitas enfermidades que acometem milhões de pessoas.
- D) O estabelecimento da ética na utilização de crianças em modelos experimentais.
- E) A explicação de que alguns vírus de animais podem se transmitidos para os humanos.

**Questão 180 (2013.1)**

Química Verde pode ser definida como a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou elimi-

nar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente. Sabe-se que algumas fontes energéticas desenvolvidas pelo homem exercem, ou tem potencial para exercer, em algum nível, impactos ambientais negativos.

(CORREA, A. G.; ZUIN, V. G. (Orgs.).  
Química Verde: fundamentos e aplicações.  
São Carlos. EduFSCar, 2009)

À luz da Química Verde, métodos devem ser desenvolvidos para eliminar ou reduzir a poluição do ar causada especialmente pelas:

- A) hidrelétricas.
- B) termelétricas.
- C) usinas geotérmicas.
- D) fontes de energia solar.
- E) fontes de energia eólica.

**Questão 181 (2013.1)**

As serpentes que habitam regiões de seca podem ficar em jejum por um longo período de tempo devido à escassez de alimento. Assim, a sobrevivência desses predadores está relacionada ao aproveitamento máximo dos nutrientes obtidos com a presa capturada. De acordo com essa situação, essas serpentes apresentam alterações morfológicas e fisiológicas, como a aumento das vilosidades intestinais e a intensificação da irrigação sanguínea na porção interna dessas estruturas.

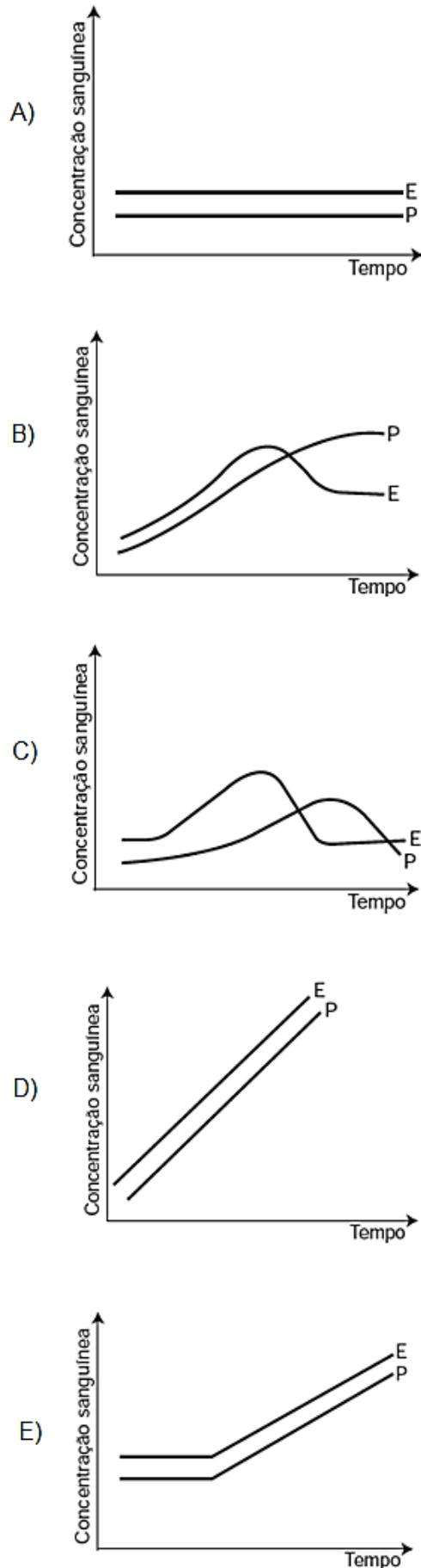
A função do aumento das vilosidades intestinais para essas serpentes é maximizar o(a):

- A) comprimento do trato gastrointestinal para caber mais alimento.
- B) área de contato com o conteúdo intestinal para absorção dos nutrientes.
- C) liberação de calor via irrigação sanguínea para controle térmico do sistema digestório.
- D) secreção de enzimas digestivas para aumentar a degradação proteica no estômago.
- E) processo de digestão para diminuir o tempo de permanência do alimento no intestino.

**Questão 182 (2013.1)**

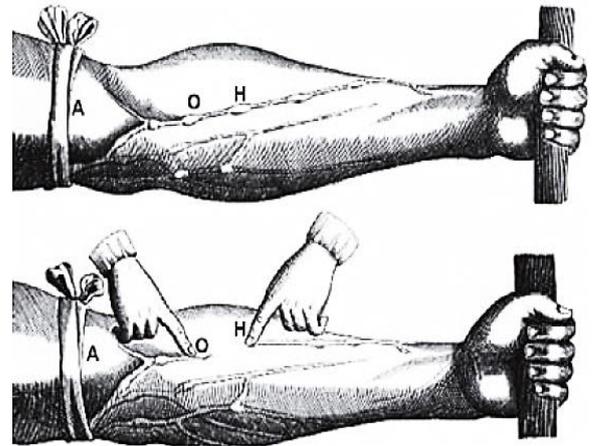
A pílula anticoncepcional é um dos métodos contraceptivos de maior segurança, sendo constituída basicamente de dois hormônios sintéticos semelhantes aos hormônios produzidos pelo organismo feminino, o estrogênio (E) e a progesterona (P). Em um experimento médico, foi analisado o sangue de uma mulher que ingeriu ininterruptamente um comprimido desse medicamento por dia durante seis meses.

Qual gráfico representa a concentração sanguínea desses hormônios durante o período do experimento?



**Questão 183 (2013.1)**

A imagem representa uma ilustração retirada do livro *De Motu Cordis*, de autoria do médico inglês Willian Harvey, que fez importantes contribuições para o entendimento do processo de circulação do sangue no corpo humano. No experimento ilustrado, Harvey, após aplicar um torniquete (A) no braço de um voluntário e esperar alguns vasos incharem, pressionava-os em um ponto (H). Mantendo o ponto pressionado, deslocava o conteúdo de sangue em direção ao cotovelo, percebendo que um trecho do vaso sanguíneo permanecia vazio após esse processo (H – O).



A demonstração de Harvey permite estabelecer a relação entre circulação sanguínea e:

- A) pressão arterial.
- B) válvulas venosas.
- C) circulação linfática.
- D) contração cardíaca.
- E) transporte de gases.

**Questão 184 (2013.1)**

As fêmeas de algumas espécies de aranhas, escorpiões e de outros invertebrados predam os machos após a cópula e inseminação. Como exemplo, fêmeas canibais do inseto conhecido como louva-a-deus, *Tenodera aridofolia*, possuem até 63% da sua dieta composta por machos parceiros. Para as fêmeas, o canibalismo sexual pode assegurar a obtenção de nutrientes importantes na reprodução. Com esse incremento na dieta, elas geralmente produzem maior quantidade de ovos.

(BORGES, J. C. Jogo mortal. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 1 mar. 2012 - adaptado)

Apesar de ser um comportamento aparentemente desvantajoso para os machos, o canibalismo sexual evoluiu nesses táxons animais porque:

- A) promove a maior ocupação de diferentes nichos ecológicos pela espécie.
- B) favorece o sucesso reprodutivo individual de ambos os parentais.
- C) impossibilita a transmissão de genes do macho para a prole.
- D) impede a sobrevivência e reprodução futura do macho.
- E) reduz a variabilidade genética da população.

**Questão 185 (2013.1)**

A estratégia de obtenção de plantas transgênicas pela inserção de transgenes em cloroplastos, em substituição à metodologia clássica de inserção do transgene no núcleo da célula hospedeira, resultou no aumento quantitativo da produção de proteínas recombinantes com diversas finalidades biotecnológicas. O mesmo tipo de estratégia poderia ser utilizada para produzir proteínas recombinantes em células de organismos eucarióticos não fotossintetizantes, como as leveduras, que são usadas para produção comercial de várias proteínas recombinantes e que podem ser cultivadas em grandes fermentadores.

Considerando a estratégia metodológica descrita, qual organela celular poderia ser utilizada para inserção de transgenes em leveduras?

- A) Lisossomo.
- B) Mitocôndria.
- C) Peroxissomo.
- D) Complexo golgiense.
- E) Retículo endoplasmático.

**Questão 186 (2013.1)**

No Brasil, cerca de 80% da energia elétrica advém de hidrelétricas, cuja construção implica o represamento de rios. A formação de um reservatório para esse fim, por sua vez, pode modificar a ictiofauna local. Um exemplo é o represamento do Rio Paraná, onde se observou o desaparecimento de peixes cascudos quase que simultaneamente ao aumento do número de peixes de espécies exóticas introduzidas, como o mapará e a corvina, as três espécies com nichos ecológicos semelhantes.

(PETESSE, M. L., PETRERE, JR. M. Ciência Hoje. São Paulo. n.293 v. 49 jun 2012 - adaptado)

Nessa modificação da ictiofauna, o desaparecimento de cascudos é explicado pelo(a):

- A) redução do fluxo gênico da espécie nativa.
- B) diminuição da competição intraespecífica.
- C) aumento da competição interespecífica.
- D) isolamento geográfico dos peixes.
- E) extinção de nichos ecológicos.

**Questão 187 (2013.1)**

Sabe-se que o aumento da concentração de gases como CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O na atmosfera é um dos fatores responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. A agricultura é uma das atividades humanas que pode contribuir tanto para a emissão quanto para o sequestre desses gases, dependendo do manejo da matéria orgânica no solo.

(ROSA, A. H.; COELHO, J. C. R. Cadernos Temáticos da Química Nova na Escola. São Paulo, n. 5 nov. 2003 - adaptado)

De que maneira as práticas agrícolas podem ajudar a minimizar o agravamento do efeito estufa?

- A) Evitando a rotação de culturas.
- B) Liberando o CO<sub>2</sub> presente no solo.
- C) Aumentando a quantidade matéria orgânica do solo.
- D) Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.
- E) Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.

**Questão 188 (2013.1)**

Cinco casais alegavam ser os pais de um bebê. A confirmação da paternidade foi obtida pelo exame de DNA. O resultado do teste está esquematizado na figura, em que cada casal apresenta um padrão com duas bandas de DNA (faixas, uma para o suposto pai e duas para a suposta mãe), comparadas a do bebê.

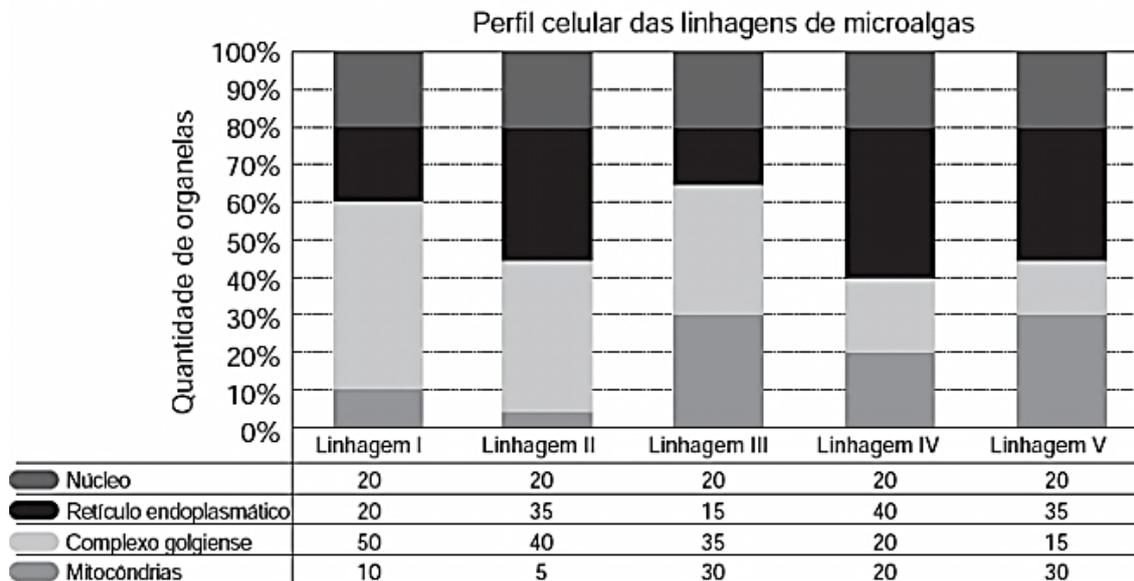
| Bebê                     | 1                        |                          | 2                        |                          | 3                        |                          | 4                        |                          | 5                        |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                          | Pai                      | Mãe                      |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |

Que casal pode ser considerado como pais biológicos do bebê?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D) 4.
- E) 5.

**Questão 189 (2013.1)**

Uma indústria está escolhendo uma linhagem de microalgas que otimize a secreção de polímeros comestíveis, os quais são obtidos do meio de cultura de crescimento. Na figura podem ser observadas as proporções de algumas organelas presentes no citoplasma de cada linhagem.



Qual é a melhor linhagem para se conseguir maior rendimento de polímeros secretados no meio de cultura?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

**Questão 190 (2013.1)**

A contaminação pelo vírus da rubéola é especialmente preocupante em grávidas, devido à síndrome da rubéola congênita (SRC), que pode levar ao risco de aborto e malformações congênitas.

Devido a campanhas de vacinação específicas, nas últimas décadas houve uma grande diminuição de casos de rubéola entre as mulheres, e, a partir de 2008, as campanhas se intensificaram e têm dado maior enfoque à vacinação de homens jovens.

BRASIL. Brasil livre de rubéola: campanha nacional de vacinação para eliminação da rubéola.

Considerando a preocupação com a ocorrência da SRC, as campanhas passaram a dar enfoque à vacinação dos homens, porque eles:

- A) ficam mais expostos a esses vírus.
- B) transmitem o vírus a mulheres gestantes.
- C) passam a infecção diretamente para o feto.
- D) transferem imunidade às parceiras grávidas.
- E) são mais suscetíveis a esse vírus que as mulheres.

**Questão 191 (2013.1)**

Estudos de fluxo de energia em ecossistemas demonstram que a alta produtividade nos manguezais está diretamente relacionada as taxas de produção primária líquida e a rápida reciclagem dos nutrientes. Como exemplo de seres vivos encontrados nesse ambiente, temos: aves, caranguejos, insetos, peixes e algas.

Dos grupos de seres vivos citados, as que contribuem diretamente para a manutenção dessa produtividade no referido ecossistema são:

- A) aves.
- B) algas
- C) peixes.
- D) insetos.
- E) caranguejos.

**Questão 192 (2013.1)**

Apesar de belos e impressionantes, corais exóticos encontrados na Ilha Grande podem ser uma ameaça ao equilíbrio dos ecossistemas do litoral do Rio de Janeiro. Originários do Oceano Pacífico, esses organismos foram trazidos por

plataformas de petróleo e outras embarcações, provavelmente na década de 1980, e disputam com as espécies nativas elementos primordiais para a sobrevivência, como espaço e alimento. Organismos invasores são a segunda maior causa de perda de biodiversidade, superados somente pela destruição direta de habitats pela ação do homem. As populações de espécies invasoras crescem indefinidamente e ocupam o espaço de organismos nativos.

(LEVY, I. Disponível em <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 5 dez. 2011 - adaptado)

As populações de espécies invasoras crescem bastante por terem a vantagem de:

- A) não apresentarem genes deletérios no seu *pool* gênico.
- B) não possuírem parasitas e predadores naturais presentes no ambiente exótico.
- C) apresentarem características genéticas para se adaptarem a qualquer clima ou condição ambiental.
- D) apresentarem capacidade de consumir toda a variedade de alimentos disponibilizados no ambiente exótico.
- E) apresentarem características fisiológicas que lhes conferem maior tamanho corporal que o das espécies nativas.

#### Questão 193 (2013.1)

Para a identificação de um rapaz vítima de acidente, fragmentos de tecidos foram retirados e submetidos à extração de DNA nuclear, para comparação com o DNA disponível dos possíveis familiares (pai, avô materno, avó materna, filho e filha). Como o teste com o DNA nuclear não foi conclusivo, os peritos optaram por usar também DNA mitocondrial, para dirimir dúvidas.

Para identificar o corpo, os peritos devem verificar se há homologia entre o DNA mitocondrial do rapaz e o DNA mitocondrial do(a):

- A) pai.
- B) filho.
- C) filha.
- D) avó materna.
- E) avô materno.

#### Questão 194 (2013.2)

A fabricação de cerveja envolve a atuação de enzimas amilases sobre as moléculas de amido da cevada. Sob temperatura de cerca de 65 °C, ocorre a conversão do amido em maltose e glicose. O caldo obtido (mosto) é fervido para a inativação das enzimas. Após o resfriamento e a filtração, são adicionados o lúpulo e a levedura

para que ocorra a fermentação. A cerveja sofre maturação de 4 a 40 dias, para ser engarrafada e pasteurizada.

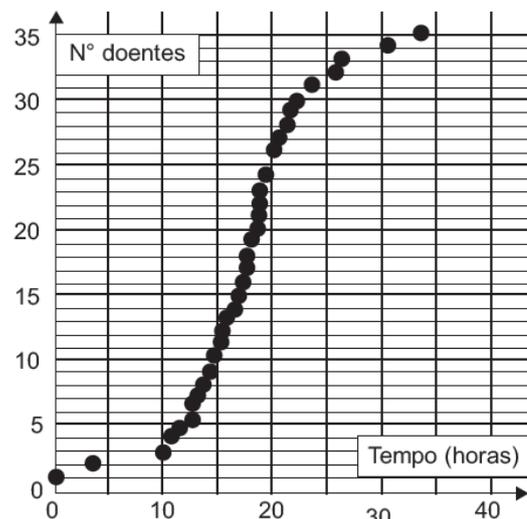
(PANEK, A. D. Ciência Hoje, São Paulo, v. 47, n. 279, mar. 2011 - adaptado)

Dentre as etapas descritas, a atividade biológica no processo ocorre durante o(a):

- A) pasteurização da bebida.
- B) filtração do mosto.
- C) fermentação da maltose e da glicose.
- D) resfriamento do mosto.
- E) inativação enzimática no aquecimento.

#### Questão 195 (2013.2)

A figura representa a análise gráfica de um estudo acerca da dispersão de uma doença transmitida a um grupo de pessoas que compartilhou um mesmo ambiente de trabalho:



De acordo com o padrão apresentado no gráfico, a transmissão da doença ocorreu por:

- A) ingestão de água contaminada no mesmo ambiente de trabalho.
- B) consumo de alimentos estragados vindos da mesma fonte.
- C) contaminação pelo ar a partir de uma pessoa infectada.
- D) infecção do grupo por insetos vetores.
- E) manipulação de objetos contaminados.

#### Questão 196 (2013.2)

Lobos da espécie *Canis lycaon*, do leste dos Estados Unidos, estão intercruzando com coiotes (*Canis latrans*). Além disso, indivíduos presentes na borda oeste da área de distribuição de *C. lycaon* estão se acasalando também com lobos cinzentos (*Canis lupus*). Todos esses cruzamentos têm gerado descendentes férteis.

(Scientific American Brasil, Rio de Janeiro, ano II, 2011 - adaptado)

Os animais descritos foram classificados como espécies distintas no século XVIII. No entanto, aplicando-se o conceito biológico de espécie, proposto por Ernst Mayr em 1942, e ainda muito usado hoje em dia, esse fato não se confirma, porque:

- A) esses animais são morfologicamente muito semelhantes.
- B) o fluxo gênico entre as três populações é mantido.
- C) apresentam nichos ecológicos muito parecidos.
- D) todos têm o mesmo ancestral comum.
- E) pertencem ao mesmo gênero.

---

**Questão 197 (2013.2)**

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupando cerca de 7% a 10% do território nacional. Nesse ambiente seco, mesmo quando chove, não há acúmulo de água, pois o solo é raso e pedregoso. Assim, as plantas desse bioma possuem modificações em suas raízes, caules e folhas, que permitem melhor adaptação a esse ambiente, contra a perda de água e de nutrientes. Geralmente, seus caules são suculentos e suas folhas possuem forma de espinhos e cutículas altamente impermeáveis, que apresentam queda na estação seca.

Considerando as adaptações nos órgãos vegetativos, a principal característica das raízes dessas plantas, que atribui sua maior adaptação à Caatinga, é o(a):

- A) armazenamento de água do solo por um sistema radicular do tipo respiratório.
- B) absorção de água por um sistema radicular desenvolvido e profundo.
- C) armazenamento de nutrientes por um sistema radicular aéreo.
- D) fixação do vegetal ao substrato por um sistema radicular do tipo sugador.
- E) fixação do vegetal ao solo por um sistema radicular do tipo tuberoso.

---

**Questão 198 (2013.2)**

Dupla humilhação destas lombrigas, humilhação de confessá-las a Dr. Alexandre, sério, perante irmãos que se divertem com tua fauna intestinal em perversas indagações: “Você vai ao circo assim mesmo? Vai levando suas lombrigas? Elas também pagam entrada, se não podem ver o espetáculo? E se, ouvindo lá de dentro, as gabarolas do palhaço, vão querer sair para fora, hem? Como é que você se arranja?” O que é pior: mínimo verme, quinze centímetros modestos, não mais — vermezinho idiota — enquanto Zé, rival na escola, na queda de braço, em tudo,

se gabando mostra no vidro o novelo comprovador de seu justo gabo orgulhoso: ele expeliu, entre ohs! e ahs! de agudo pasmo familiar, formidável tênia porcina: a solitária de três metros.

(ANDRADE, C. D. Boitempo. Rio de Janeiro, 1988)

O texto de Carlos Drummond de Andrade aborda duas parasitoses intestinais que podem afetar a saúde humana. Com relação às tênia, mais especificamente, a *Taenia solium*, considera-se que elas podem parasitar o homem na ocasião em que ele come carne de:

- A) carneiro mal-assada.
- B) boi mal-assada.
- C) porco mal-assada.
- D) peixe mal-assada.
- E) frango mal-assada.

---

**Questão 199 (2013.2)**

A mosca *Drosophila*, conhecida como mosca-das frutas, é bastante estudada no meio acadêmico pelos geneticistas. Dois caracteres estão entre os mais estudados: tamanho da asa e cor do corpo, cada um condicionado por gene autossômico. Em se tratando do tamanho da asa, a característica asa vestigial é recessiva e a característica asa longa, dominante. Em relação à cor do indivíduo, a coloração cinza é recessiva e a cor preta, dominante.

Em um experimento, foi realizado um cruzamento entre indivíduos heterozigotos para os dois caracteres, do qual foram geradas 288 moscas. Dessas, qual é a quantidade esperada de moscas que apresentam o mesmo fenótipo dos indivíduos parentais?

- A) 108
- B) 288
- C) 162
- D) 54
- E) 72

---

**Questão 200 (2013.2)**

Para a produção de etanol combustível, as usinas retiram água do leito de rios próximos, reutilizando-a nas suas instalações. A vinhaça, resíduo líquido gerado nesse processo, é diluída para ser adicionada ao solo, utilizando uma técnica chamada de fertirrigação. Por meio desse procedimento, o fósforo e o potássio, essenciais à produção de cana-de-açúcar, são devolvidos ao solo, reduzindo o uso de fertilizantes sintéticos.

Essa intervenção humana no destino da vinhaça tem como resultado a diminuição do impacto ambiental referente à:

- A) produção de chuva ácida.
- B) eutrofização de lagos e represas.
- C) contaminação de rios por pesticidas.
- D) elevação da temperatura global.
- E) erosão do solo.

**Questão 201 (2013.2)**

O sistema somatossensorial nos informa o que ocorre tanto na superfície do corpo como em seu interior, e processa muitas classes de diferentes estímulos, como pressão, temperatura, toque, posição. Em uma experiência, após vender os olhos do indivíduo, foram feitos toques com as duas pontas de um compasso em diversas partes do corpo e em diferentes distâncias, visando à identificação das regiões e distâncias onde eram sentidos um ou dois toques. Os locais do corpo, a quantidade de toques que foram sentidos e a distância entre as duas pontas do compasso estão apresentados na tabela:

| Distância (cm) | 6                | 5 | 3,5 | 2,5 | 1 | 0,5 | <0,5 |
|----------------|------------------|---|-----|-----|---|-----|------|
| Locais         | Número de toques |   |     |     |   |     |      |
| Costas         | 2                | 2 | 1   | 1   | 1 | 1   | 1    |
| Panturrilha    | 2                | 1 | 1   | 1   | 1 | 1   | 1    |
| Antebraço      | 2                | 2 | 1   | 1   | 1 | 1   | 1    |
| Polegar        | 2                | 2 | 2   | 2   | 2 | 2   | 2    |
| Indicador      | 2                | 2 | 2   | 2   | 2 | 2   | 2    |

As diferenças observadas entre as várias regiões do corpo refletem que a densidade dos receptores:

- A) apresenta pequena diferenciação entre os diversos pontos, diferenciando-se em regiões com maior capacidade de discriminação e sensibilidade, como as costas e o antebraço.
- B) apresenta pequena diferenciação entre os diversos pontos, existindo regiões com menor capacidade de discriminação e sensibilidade, como o indicador e a panturrilha.
- C) não é a mesma em todos os pontos, existindo regiões com maior capacidade de discriminação e sensibilidade, como o panturrilha e as costas.
- D) se equivale, existindo pontos que manifestam uma maior sensibilidade e discriminação, como as costas e o antebraço.
- E) não é a mesma em todos os pontos, existindo regiões com maior capacidade de discriminação e sensibilidade, como o indicador e o polegar.

**Questão 202 (2013.2)**

A transferência de genes que poderiam melhorar o desempenho esportivo de atletas saudáveis foi denominada *doping* genético. Uma vez

inserido no genoma do atleta, o gene se expressaria gerando um produto endógeno capaz de melhorar o desempenho atlético.

(ARTOLI, G. G.; HIRATA, R. D. C.; LANCHETA JR. Revista Brasileira de Medicina Esportiva, 2007)

Um risco associado ao uso dessa biotecnologia é o(a):

- A) aparecimento de lesões decorrentes da prática esportiva habitual.
- B) obtenção de baixo condicionamento físico.
- C) falta de controle sobre a expressão fenotípica do atleta.
- D) limitação das adaptações fisiológicas decorrentes do treinamento físico.
- E) estímulo ao uso de anabolizantes pelos atletas.

**Questão 203 (2013.2)**

Garrafas PET (politereftalato de etileno) têm sido utilizadas em mangues, onde as larvas de ostras e de mariscos, geradas na reprodução dessas espécies, aderem ao plástico. As garrafas são retiradas do manguê, limpas daquilo que não interessa e colocadas nas "fazendas" de criação, no mar.

(GALEMBECK, F. Ciência Hoje, São Paulo, v. 47, n. 280, abr. 2011 - adaptado)

Nessa aplicação, o uso do PET é vantajoso, pois:

- A) possui resistência mecânica e alta densidade.
- B) decompõe-se para formar petróleo a longo prazo.
- C) é biodegradável e poroso, auxiliando na aderência de larvas e mariscos.
- D) é resistente ao sol, à água salobra, a fungos e bactérias.
- E) diminui o consumo de garrafas plásticas.

**Questão 204 (2013.2)**

As algas marinhas podem ser utilizadas para reduzir a contaminação por metais pesados em ambientes aquáticos. Elas podem funcionar como uma "esponja biológica", absorvendo esses poluentes. Dentro das células dessas algas, esses metais são imobilizados no vacúolo por mecanismos bioquímicos.

(Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 21 nov. 2011 - adaptado)

Nesse processo, as algas atuam como agentes que promovem a:

- A) eutrofização.
- B) biomonitoração.

- C) biorremediação.
- D) desnitrificação.
- E) biodigestão.

**Questão 205 (2013.2)**

O manguezal é um dos mais ricos ambientes do planeta, possui uma grande concentração de vida, sustentada por nutrientes trazidos dos rios e das folhas que caem das árvores. Por causa da quantidade de sedimentos — restos de plantas e outros organismos — misturados à água salgada, o solo dos manguezais tem aparência de lama, mas dele resulta uma floresta exuberante capaz de sobreviver naquele solo lodoso e salgado.

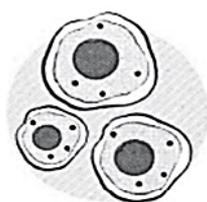
(NASCIMENTO, M. S. V.)

Para viverem em ambiente tão peculiar, as plantas dos manguezais apresentam adaptações, tais como:

- A) folhas substituídas por espinhos, a fim de reduzir a perda de água para o ambiente.
- B) folhas grossas, que caem em períodos frios, a fim de reduzir a atividade metabólica.
- C) raízes respiratórias ou pneumatóforos, que afloram do solo e absorvem o oxigênio diretamente do ar.
- D) raízes desenvolvidas, que penetram profundamente no solo, em busca de água.
- E) caules modificados, que armazenam água, a fim de suprir as plantas em períodos de seca.

**Questão 206 (2013.2)**

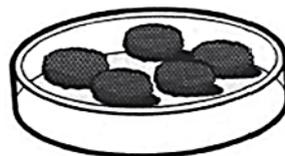
O estudo do comportamento dos neurônios ao longo de nossa vida pode aumentar a possibilidade de cura do autismo, uma doença genética. A ilustração do experimento mostra a criação de neurônios normais a partir de células da pele de pacientes com autismo:



**1** ↗

**Extração**

Células de pele foram retiradas de pacientes autistas e saudáveis



**2** ↗

**Regressão**

Elas foram regeneradas a células-tronco, capazes de se transformar em diversas células do corpo.

**Redes neurais**

Em um ambiente que imita o cérebro, por meio de vitaminas e sais, células-tronco viram neurônios

**3** ↗



**4** ↘

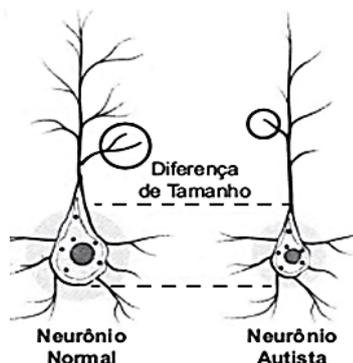
**Defeito**

Observa-se que os neurônios vindos de células de autistas se atrofiam e fazem menos sinapses.

**5** →

**Revitalização**

Em teste, o hormônio IGF1 e o antibiótico Gentamicina revertem a atrofia



Analisando-se o experimento, a diferenciação de células-tronco em neurônios ocorre estimulada pela:

- A) atividade genética natural do neurônio autista num meio de cultura semelhante ao cérebro.
- B) regressão das células epiteliais a células-tronco em um meio de cultura apropriado.
- C) aplicação de um fator de crescimento (hormônio IGF1) e do antibiótico Gentamicina no meio de cultura.
- D) extração e utilização de células da pele de um indivíduo portador da doença.
- E) criação de um meio de cultura de células que imita o cérebro pela utilização de vitaminas e sais minerais.

**Questão 207 (2013.2)**

A poluição térmica, provocada principalmente pela má utilização da água na refrigeração das turbinas e caldeiras de usinas hidrelétricas e termelétricas, respectivamente, afeta o aspecto físico-químico e biológico dos cursos hídricos. A água empregada na manutenção dessas usinas deveria ser tratada termicamente, promovendo a liberação do calor, para posterior devolução ao meio ambiente. Contudo, ao ser despejada nos lagos e nos rios, sem qualquer controle ou fiscalização, causa sérios danos à vida aquática, pois reduz significativamente o tempo de vida de algumas espécies, afetando seus ciclos de reprodução.

(Disponível em: [www.brasilecola.com](http://www.brasilecola.com).  
Acesso em: 25 abr. 2010 - adaptado)

Um dos efeitos nocivos promovidos pela poluição térmica dos corpos hídricos pode ser identificado pelo(a):

- A) potenciação dos poluentes presentes, devido à diminuição da velocidade de degradação desses materiais.
- B) bloqueio da entrada de raios solares na água, devido ao acúmulo de sedimentos na superfície.
- C) prejuízo à respiração dos seres vivos, devido à redução da pressão parcial de oxigênio na água.
- D) desenvolvimento excessivo do fitoplâncton, devido à eutrofização do meio aquático.
- E) desequilíbrio dos organismos desses ecossistemas, devido ao aumento da concentração de dióxido de carbono.

**Questão 208 (2013.2)**



A posição ocupada pela vaca, na interação apresentada na tirinha, a caracteriza como:

- A) produtora.
- B) consumidora primária.
- C) decompositora.
- D) consumidora secundária.
- E) consumidora terciária.

**Questão 209 (2013.2)**

Mitocôndrias são organelas citoplasmáticas em que ocorrem etapas do processo de respiração celular. Nesse processo, moléculas orgânicas são transformadas e, juntamente com o  $O_2$ , são produzidos  $CO_2$  e  $H_2O$ , liberando energia, que é armazenada na célula na forma de ATP.

Na espécie humana, o gameta masculino (espermatozoide) apresenta, em sua peça intermediária, um conjunto de mitocôndrias, cuja função é:

- A) acelerar sua maturação durante a espermatogênese.
- B) localizar a tuba uterina para fecundação do gameta feminino.
- C) fornecer energia para sua locomoção.
- D) facilitar a ruptura da membrana do ovócito.
- E) aumentar a produção de hormônios sexuais masculinos.

**Questão 210 (2013.2)**

Em 1861 foi anunciada a existência de um fóssil denominado *Arqueopteryx*, que revolucionou o debate acerca da evolução dos animais. Tratava-se de um dinossauro que possuía penas em seu corpo. A partir dessa descoberta, a árvore filogenética dos animais acabou sofrendo transformações quanto ao ancestral direto das aves.

Nessa nova árvore filogenética, de qual grupo as aves se originaram?

- A) Anfíbios.
- B) Répteis.
- C) Mamíferos.
- D) Peixes ósseos.
- E) Peixes cartilaginosos.

**Questão 211 (2013.2)**

Algumas estimativas apontam que, nos últimos cem anos, a concentração de gás carbônico na atmosfera aumentou em cerca de 40%, devido principalmente à utilização de combustíveis fósseis pela espécie humana. Alguns estudos demonstram que essa utilização em larga escala promove o aumento do efeito estufa.

Outros fatores de origem antrópica que aumentam o efeito estufa são:

- A) chuva ácida e destruição da camada de ozônio.
- B) queimada e desmatamento.
- C) poluição das águas e do solo.
- D) alagamento e inversão térmica.
- E) erosão e extinção das espécies.

---

**Questão 212 (2014.1)**

Na década de 1940, na Região Centro-Oeste, produtores rurais, cujos bois, porcos, aves e cabras estavam morrendo por uma peste desconhecida, fizeram uma promessa, que consistiu em não comer carne e derivados até que a peste fosse debelada. Assim, durante três meses, arroz, feijão, verduras e legumes formaram o prato principal desses produtores.

(O Hoje, 15 out. 2011 - adaptado)

Para suprir o déficit nutricional a que os produtores rurais se submeteram durante o período da promessa, foi importante eles terem consumido alimentos ricos em:

- A) a vitaminas A e E.
- B) frutose e sacarose.
- C) aminoácidos naturais.
- D) aminoácidos essenciais.
- E) ácidos graxos saturados.

---

**Questão 213 (2014.1)**

O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado – apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto.

Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o:

- A) etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
- B) gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
- C) óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
- D) gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- E) gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

**Questão 214 (2014.1)**

A talidomida é um sedativo leve e foi muito utilizado no tratamento de náuseas, comuns no início da gravidez. Quando foi lançada, era considerada segura para o uso de grávidas, sendo administrada como uma mistura racêmica composta pelos seus dois enantiômeros (R e S). Entretanto, não se sabia, na época, que o enantiômero S leva à malformação congênita, afetando principalmente o desenvolvimento normal dos braços e pernas do bebê.

(COELHO, F. A. S. Fármacos e quiralidade. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, São Paulo. n. 3, maio 2001 - adaptado)

Essa malformação congênita ocorre porque esses enantiômeros:

- A) reagem entre si.
- B) não podem ser separados.
- C) não estão presentes em partes iguais.
- D) interagem de maneira distinta com o organismo.
- E) são estruturas com diferentes grupos funcionais.

---

**Questão 215 (2014.1)**

Embora seja um conceito fundamental para a biologia, o termo "evolução" pode adquirir significados diferentes no senso comum. A ideia de que a espécie humana é o ápice do processo evolutivo é amplamente difundida, mas não é compartilhada por muitos cientistas.

Para esses cientistas, a compreensão do processo citado baseia-se na ideia de que os seres vivos, ao longo do tempo, passam por:

- A) modificação de características.
- B) incremento no tamanho corporal.
- C) complexificação de seus sistemas.
- D) melhoria de processos e estruturas.
- E) especialização para uma determinada finalidade.

---

**Questão 216 (2014.1)**

Existem bactérias que inibem o crescimento de um fungo causador de doenças no tomateiro, por consumirem o ferro disponível no meio. As bactérias também fazem fixação de nitrogênio, disponibilizam cálcio e produzem auxinas, substâncias que estimulam diretamente o crescimento do tomateiro.

(PELZER, G. Q. et al. Mecanismos de controle da murcha-de-esclerócio e promoção de crescimento em tomateiro mediados por rizobactérias. Tropical Plant Pathology. v. 36, n. 2, mar.-abr. 2011 - adaptado)

Qual dos processos biológicos mencionados indica uma relação ecológica de competição?

- A) Fixação de nitrogênio para o tomateiro.
- B) Disponibilização de cálcio para o tomateiro.
- C) Diminuição da quantidade de ferro disponível para o fungo.
- D) Liberação de substâncias que inibem o crescimento do fungo.
- E) Liberação de auxinas que estimulam o crescimento do tomateiro.

**Questão 217 (2014.1)**

Uma região de Cerrado possui lençol freático profundo, estação seca bem marcada, grande insolação e recorrência de incêndios naturais. Cinco espécies de árvores nativas, com as características apresentadas no quadro, foram avaliadas quanto ao seu potencial para uso em projetos de reflorestamento nessa região.

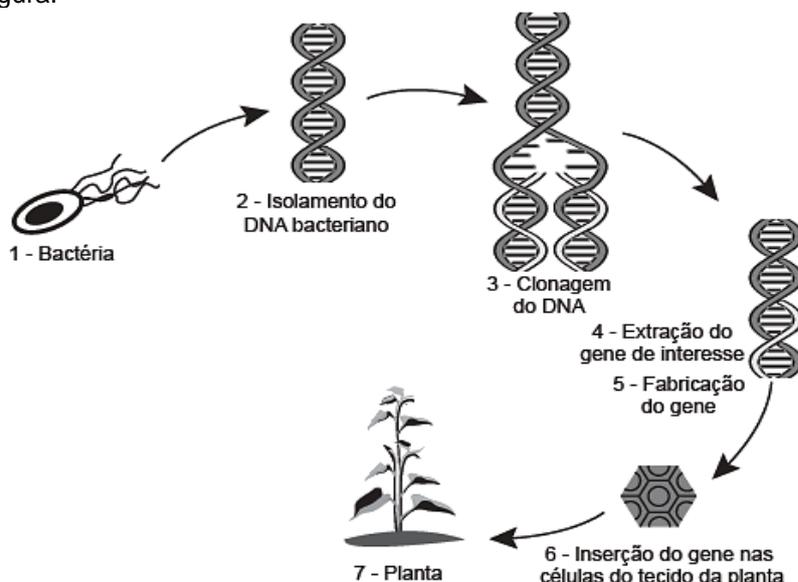
| Característica          | Árvore 1             | Árvore 2         | Árvore 3         | Árvore 4             | Árvore 5             |
|-------------------------|----------------------|------------------|------------------|----------------------|----------------------|
| Superfície foliar       | Coberta por tricomas | Coberta por cera | Coberta por cera | Coberta por espinhos | Coberta por espinhos |
| Profundidade das raízes | Baixa                | Alta             | Baixa            | Baixa                | Alta                 |

Qual é a árvore adequada para o reflorestamento dessa região?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

**Questão 218 (2014.1)**

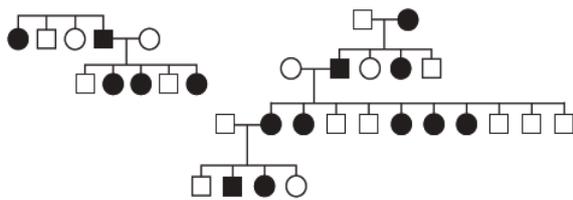
Em um laboratório de genética experimental, observou-se que determinada bactéria continha um gene que conferia resistência a pragas específicas de plantas. Em vista disso, os pesquisadores procederam de acordo com a figura.



Do ponto de vista biotecnológico, como a planta representada na figura é classificada?

- A) Clone.
- B) Híbrida.
- C) Mutante.
- D) Adaptada.
- E) Transgênica.

**Questão 219 (2014.1)**



No heredograma, os símbolos preenchidos representam pessoas portadoras de um tipo raro de doença genética. Os homens são representados pelos quadrados e as mulheres, pelos círculos.

Qual é o padrão de herança observado para essa doença?

- A) Dominante autossômico, pois a doença aparece em ambos os sexos.
- B) Recessivo ligado ao sexo, pois não ocorre a transmissão do pai para os filhos.
- C) Recessivo ligado ao Y, pois a doença é transmitida dos pais heterozigotos para os filhos.
- D) Dominante ligado ao sexo, pois todas as filhas de homens afetados também apresentam a doença.
- E) Codominante autossômico, pois a doença é herdada pelos filhos de ambos os sexos, tanto do pai quanto da mãe.

**Questão 220 (2014.1)**

Um pesquisador percebe que o rótulo de um dos vidros em que guarda um concentrado de enzimas digestivas está ilegível. Ele não sabe qual enzima o vidro contém, mas desconfia de que seja uma protease gástrica, que age no estômago digerindo proteínas. Sabendo que a digestão no estômago é ácida e no intestino é básica, ele monta cinco tubos de ensaio com alimentos diferentes, adiciona o concentrado de enzimas em soluções com pH determinado e aguarda para ver se a enzima age em algum deles.

O tubo de ensaio em que a enzima deve agir para indicar que a hipótese do pesquisador está correta é aquele que contém:

- A) cubo de batata em solução com pH = 9.
- B) pedaço de carne em solução com pH = 5.
- C) clara de ovo cozida em solução com pH = 9.
- D) porção de macarrão em solução com pH = 5.
- E) bolinha de manteiga em solução com pH = 9.

**Questão 221 (2014.1)**

Com o objetivo de substituir as sacolas de polietileno, alguns supermercados têm utilizado um novo tipo de plástico ecológico, que apresenta

em sua composição amido de milho e uma resina polimérica termoplástica, obtida a partir de uma fonte petroquímica.

(ERENO. D. Plásticos de vegetais. Pesquisa Fapesp. n. 179. jan. 2011 - adaptado)

Nesses plásticos, a fragmentação da resina polimérica é facilitada porque os carboidratos presentes:

- A) dissolvem-se na água.
- B) absorvem água com facilidade.
- C) caramelizam por aquecimento e quebram.
- D) são digeridos por organismos decompositores.
- E) decompõem-se espontaneamente em contato com água e gás carbônico.

**Questão 222 (2014.1)**

Em um hospital havia cinco lotes de bolsas de sangue, rotulados com os códigos I, II, III, IV e V. Cada lote continha apenas um tipo sanguíneo não identificado.

Uma funcionária do hospital resolveu fazer a identificação utilizando dois tipos de soro, anti-A e anti-B. Os resultados obtidos estão descritos no quadro.

| Código dos lotes | Volume de sangue (L) | Soro anti-A   | Soro anti-B   |
|------------------|----------------------|---------------|---------------|
| I                | 22                   | Não aglutinou | Aglutinou     |
| II               | 25                   | Aglutinou     | Não aglutinou |
| III              | 30                   | Aglutinou     | Aglutinou     |
| IV               | 15                   | Não aglutinou | Não aglutinou |
| V                | 33                   | Não aglutinou | Aglutinou     |

Quantos litros de sangue eram do grupo sanguíneo do tipo A?

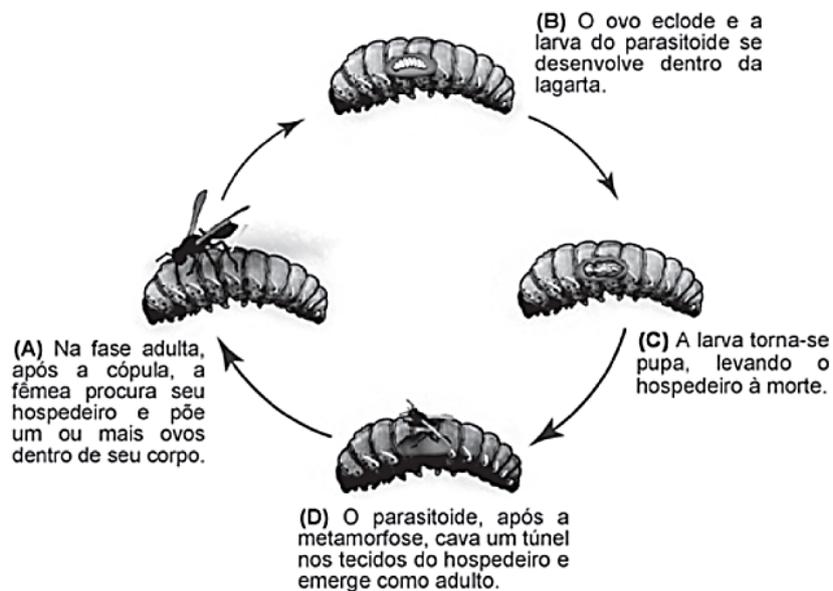
- A) 15
- B) 25
- C) 30
- D) 33
- E) 55

**Questão 223 (2014.1)**

Os parasitoides (misto de parasitas e predadores) são insetos diminutos que têm hábitos muito peculiares: suas larvas podem se desenvolver dentro do corpo de outros organismos, como mostra a figura. A forma adulta se alimenta de pólen e açúcares.

Em geral, cada parasitoide ataca hospedeiros de determinada espécie e, por isso, esses organismos vêm sendo amplamente usados para o controle biológico de pragas agrícolas.

Ciclo de vida de um inseto parasitoide de lagartas



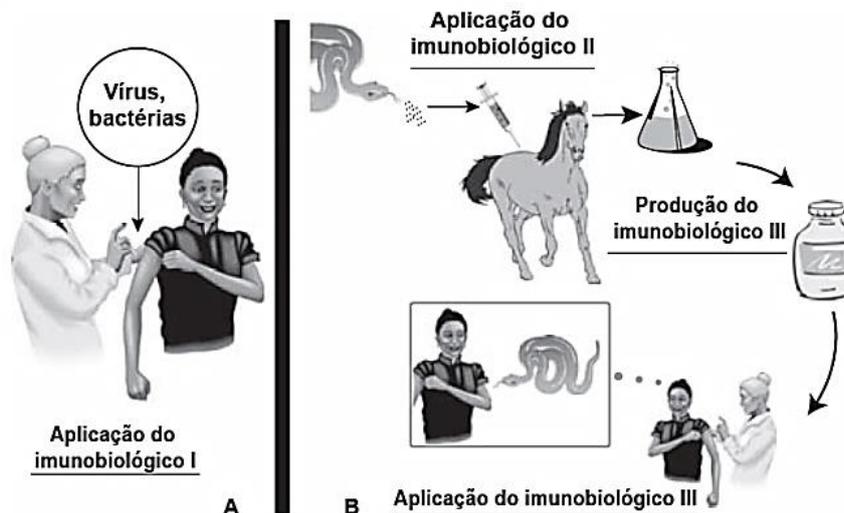
A forma larval do parasitoide assume qual papel nessa cadeia alimentar?

- A) Consumidor primário, pois ataca diretamente uma espécie herbívora.
- B) Consumidor secundário, pois se alimenta diretamente dos tecidos da lagarta.
- C) Organismo heterótrofo de primeira ordem, pois se alimenta de pólen na fase adulta.
- D) Organismo heterótrofo de segunda ordem, pois representa o maior nível energético na cadeia.
- E) Decompositor, pois se alimenta de tecidos do interior do corpo da lagarta e a leva à morte.

Questão 224 (2014.1)

**Imunobiológicos:**

*diferentes formas de produção, diferentes aplicações*

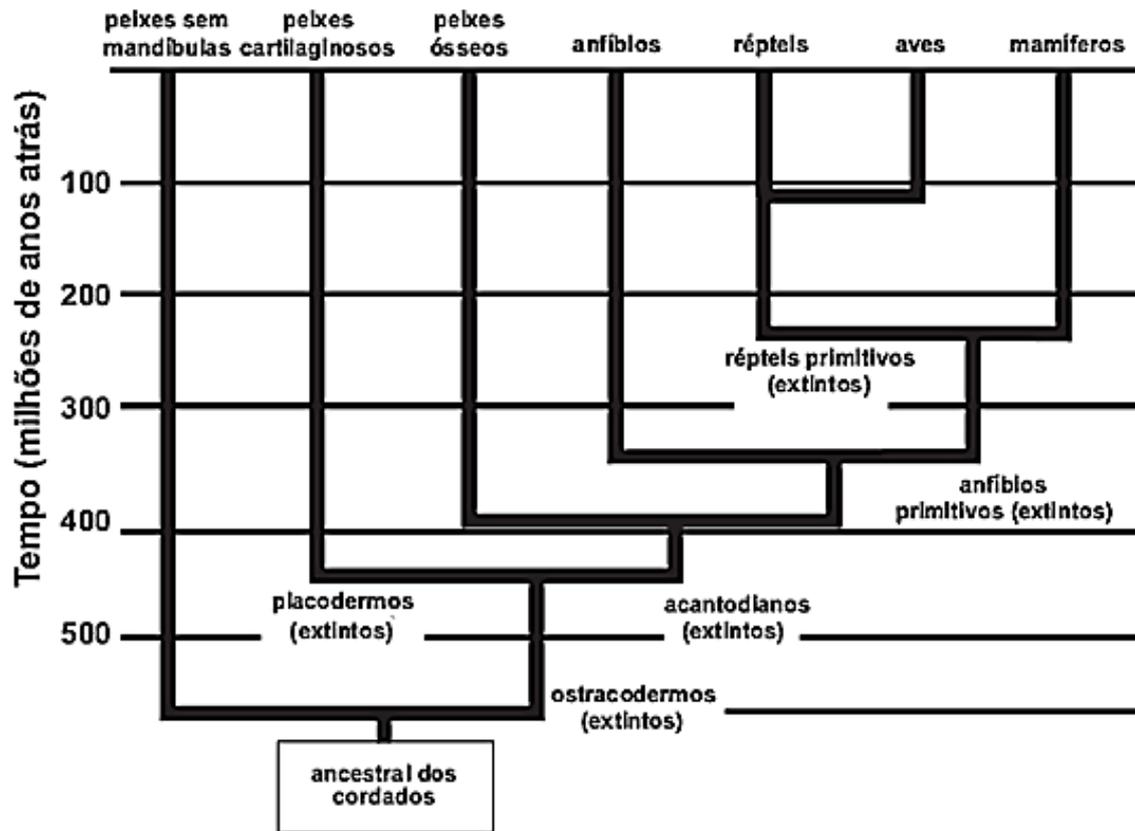


Embora sejam produzidos e utilizados em situações distintas, os imunobiológicos I e II atuam de forma semelhante nos humanos e equinos, pois:

- A) conferem imunidade passiva.
- B) transferem células de defesa.
- C) suprimem a resposta imunológica.
- D) estimulam a produção de anticorpos.
- E) desencadeiam a produção de antígenos.

**Questão 225 (2014.2)**

A classificação dos seres vivos permite a compreensão das relações evolutivas entre eles. O esquema representa a história evolutiva de um grupo.



Os animais representados nesse esquema pertencem ao filo dos cordados, porque:

- A) possuem ancestrais que já foram extintos.
- B) surgiram há mais de 500 milhões de anos.
- C) evoluíram a partir de um ancestral comum.
- D) deram origem aos grupos de mamíferos atuais.
- E) vivem no ambiente aquático em alguma fase da vida.

**Questão 226 (2014.1)**

Segundo a teoria evolutiva mais aceita hoje, as mitocôndrias, organelas celulares responsáveis pela produção de ATP em células eucariotas, assim como os cloroplastos, teriam sido originados de procariontes ancestrais que foram incorporados por células mais complexas.

Uma característica da mitocôndria que sustenta essa teoria é a:

- A) a capacidade de produzir moléculas de ATP.
- B) presença de parede celular semelhante à de procariontes.
- C) presença de membranas envolvendo e separando a matriz mitocondrial do citoplasma.
- D) capacidade de autoduplicação dada por DNA circular próprio semelhante ao bacteriano.
- E) presença de um sistema enzimático eficiente às reações químicas do metabolismo aeróbio.

**Questão 227 (2014.2)**

Se por um lado a Revolução Industrial instituiu um novo patamar de tecnologia e, com isso, uma melhoria na qualidade de vida da população, por outro lado os resíduos decorrentes desse processo podem se acumular no ar, no solo e na água, causando desequilíbrios no ambiente.

O acúmulo dos resíduos provenientes dos processos industriais que utilizam combustíveis fósseis traz como consequência o(a):

- A) eutrofização dos corpos-d'água, aumentando a produtividade dos sistemas aquáticos.
- B) precipitação de chuvas ácidas, danificando florestas, ecossistemas aquáticos e construções.
- C) mudança na salinidade dos mares, provocando a mortalidade de peixes e demais seres aquáticos.

- D) acúmulo de detritos, causando entupimento de bueiros e alagamento das ruas.  
E) presença de mosquitos, levando à disseminação de doenças bacterianas e virais.

---

**Questão 228 (2014.1)**

Na década de 1990, células do cordão umbilical de recém-nascidos humanos começaram a ser guardadas por crio preservação, uma vez que apresentam alto potencial terapêutico em consequência de suas características peculiares.

O poder terapêutico dessas células baseia-se em sua capacidade de:

- A) multiplicação lenta.  
B) comunicação entre células.  
C) adesão a diferentes tecidos.  
D) diferenciação em células especializadas.  
E) reconhecimento de células semelhantes.

---

**Questão 229 (2014.2)**

No ano de 2009, registrou-se um surto global de gripe causada por um variante do vírus *Influenza A*, designada H1N1. A Organização Mundial de Saúde (OMS) solicitou que os países intensificassem seus programas de prevenção para que não houvesse uma propagação da doença. Uma das ações mais importantes recomendadas pela OMS era a higienização adequada das mãos, especialmente após tossir e espirrar.

A ação recomendada pela OMS tinha como objetivo:

- A) reduzir a reprodução viral.  
B) impedir a penetração do vírus na pele.  
C) reduzir o processo de autoinfecção viral.  
D) reduzir a transmissão do vírus no ambiente.  
E) impedir a seleção natural de vírus resistentes.

---

**Questão 230 (2014.2)**

Os gêmeos sempre exerceram um fascínio para a maioria das pessoas, principalmente os monozigóticos ou idênticos. Parte desse interesse está relacionada ao fato de que esses indivíduos representam a manifestação natural que mais se aproxima da clonagem na espécie humana.

O mecanismo que está associado com a formação dos indivíduos citados é a:

- A) divisão do feto em gestação em dois indivíduos separados.  
B) divisão do embrião em dois grupos celulares independentes.

- C) fecundação de um óvulo por dois espermatozoides diferentes.  
D) ocorrência de duas fecundações simultâneas no útero materno.  
E) fertilização sucessiva de dois óvulos por apenas um espermatozoide.

---

**Questão 231 (2014.2)**

Na técnica de plantio conhecida por hidroponia, os vegetais são cultivados em uma solução de nutrientes no lugar do solo, rica em nitrato e ureia. Nesse caso, ao fornecer esses nutrientes na forma aproveitável pela planta, a técnica dispensa o trabalho das bactérias fixadoras do solo, que, na natureza, participam do ciclo do(a):

- A) água.  
B) carbono.  
C) nitrogênio.  
D) oxigênio.  
E) fósforo.

---

**Questão 232 (2014.2)**

Ao se caracterizarem os aspectos ambientais do setor sucroalcooleiro, é preciso analisar dois setores: o setor agrícola, que se refere às atividades desenvolvidas na área que a cultura da cana-de-açúcar ocupa, e o setor industrial, que está relacionado à fabricação de açúcar e álcool.

Para essa atividade produtiva, como impacto ambiental causado pelo setor industrial, tem-se o(a):

- A) compactação do solo.  
B) assoreamento dos rios.  
C) desmatamento de áreas.  
D) queima da cana-de-açúcar.  
E) geração de resíduos poluidores.

---

**Questão 233 (2014.2)**

Os corais funcionam como termômetros, capazes de indicar, mudando de coloração, pequenas alterações na temperatura da água dos oceanos. Mas, um alerta, eles estão ficando brancos. O seu clareamento progressivo acontece pela perda de minúsculas algas, chamadas zooxantelas, que vivem dentro de seus tecidos, numa relação de mutualismo.

(Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 6 dez. 2012 - adaptado)

O desequilíbrio dessa relação faz com que os pólipos que formam os corais tenham dificuldade em:

- A) produzir o próprio alimento.
- B) obter compostos nitrogenados.
- C) realizar a reprodução sexuada.
- D) absorver o oxigênio dissolvido na água.
- E) adquirir nutrientes derivados da fotossíntese.

---

**Questão 234 (2014.2)**

Estranha neve:

espuma, espuma apenas que  
o vento espalha,  
bolha em baile no ar,  
vinda do Tietê alvoroçado ao  
abrir de comportas,  
espuma de dodecilbenzeno ir-  
reduzível,  
emergindo das águas profa-  
nadas do rio-bandeirante,  
hoje rio-despejo de mil imun-  
dícies do progresso.

(Andrade, C. D. Poesia e prosa. Rio de Janeiro:  
Nova Aguilar, 1992 - fragmento)

Nesse poema, o autor faz referência à:

- A) disseminação de doenças nas áreas atingi-  
das por inundações.
- B) contaminação do lençol freático pela elimina-  
ção de lixo nos rios.
- C) ocorrência de enchente causada pela im-  
permeabilização dos solos.
- D) presença de detergentes sintéticos como  
agentes poluentes de águas.
- E) destruição de fauna e flora pela contamina-  
ção de bacias hidrográficas.

---

**Questão 235 (2014.2)**

Antes de técnicas modernas de determinação de paternidade por exame de DNA, o sistema de determinação sanguínea ABO foi amplamente utilizado como ferramenta para excluir possíveis pais. Embora restrito à análise fenotípica, era possível concluir a exclusão de genótipos também. Considere que uma mulher teve um filho cuja paternidade estava sendo contestada. A análise do sangue revelou que ela era do tipo sanguíneo AB e o filho, do tipo sanguíneo B.

O genótipo do homem, pelo sistema ABO, que exclui a possibilidade de paternidade desse filho é:

- A)  $I^A I^A$ .
- B)  $I^A i$ .
- C)  $I^B I^B$ .
- D)  $I^B i$ .
- E) ii.

---

**Questão 236 (2014.2)**

O movimento pelo saneamento do Brasil, desencadeado durante a Primeira República, colocou em evidência as precárias condições de saúde das populações rurais. A origem e trajetória desse movimento estiveram diretamente relacionadas à história da doença de Chagas.

(KROPF, S. P.; LIMA, N. T. Disponível em  
[www.fiocruz.br](http://www.fiocruz.br). Acesso em 01/08/2012 - adaptado)

A intervenção ambiental considerada fundamental para a prevenção dessa doença é a:

- A) limpeza de terrenos baldios, com a retirada de matéria orgânica em decomposição.
- B) construção de unidade de saúde, com atendimento mais eficiente aos indivíduos infectados.
- C) melhoria das condições de habitação, com redução de insetos no ambiente domiciliar e peridomiciliar.
- D) construção de estradas e rodovias, com garantias de melhor acesso da população rural ao sistema de saúde.
- E) limpeza do ambiente domiciliar e peridomiciliar, com retirada de entulhos e recipientes que possam acumular água.

---

**Questão 237 (2014.2)**

O Brasil tem investido em inovações tecnológicas para a produção e comercialização de maçãs. Um exemplo é a aplicação do composto volátil 1-metilciclopropeno, que compete pelos sítios de ligação do hormônio vegetal etileno nas células desse fruto.

(Disponível em <http://revistaeletronicas.pucrs.br>.  
Acesso em 16/08/2012 - adaptado)

Com base nos conhecimentos sobre o efeito desse hormônio, o 1-metilciclopropeno age retardando o(a):

- A) formação do fruto.
- B) crescimento do fruto.
- C) amadurecimento do fruto.
- D) germinação das sementes.
- E) formação de sementes no fruto.

---

**Questão 238 (2014.2)**

Surtsey é uma ilha vulcânica situada perto da costa sul da Islândia. A erupção vulcânica que lhe deu origem ocorreu na década de 1960, o que faz dela, seguramente, a ilha mais nova do Oceano Atlântico. As primeiras espécies que aí se fixaram foram musgos e líquens. À medida que as aves foram fixando-se na ilha, as condições do solo foram melhorando e espécies vegetais mais complexas puderam iniciar a coloni-

zação do território. Em 1988 foi observada a presença do primeiro arbusto.

(Disponível em [www.nacopadasarvores.com.br](http://www.nacopadasarvores.com.br). Acesso em 25/05/2012 fragmento)

O conjunto das alterações ocorridas no ambiente descrito é exemplo de:

- A) nicho ecológico.
- B) eficiência ecológica.
- C) sucessão ecológica.
- D) irradiação adaptativa.
- E) resistência ambiental.

**Questão 239 (2014.2)**

O arroz-dourado é uma planta transgênica capaz de produzir quantidades significativas de betacaroteno, que é ausente na variedade branca. A presença dessa substância torna os grãos amarelados, o que justifica seu nome.

A ingestão dessa variedade geneticamente modificada está relacionada à redução da incidência de:

- A) fragilidade óssea.
- B) fraqueza muscular.
- C) problemas de visão.
- D) alterações na tireoide.
- E) sangramento gengival.

**Questão 240 (2014.2)**

Determinado bioma brasileiro apresenta vegetação conhecida por perder as folhas e ficar apenas com galhos esbranquiçados, ao passar por até nove meses de seca. As plantas podem acumular água no caule e na raiz, além de apresentarem folhas pequenas, que em algumas espécies assumem a forma de espinhos.

Qual região fitogeográfica brasileira apresenta plantas com essas características?

- A) Cerrado.
- B) Pantanal.
- C) Caatinga.
- D) Mata Atlântica.
- E) Floresta Amazônica.

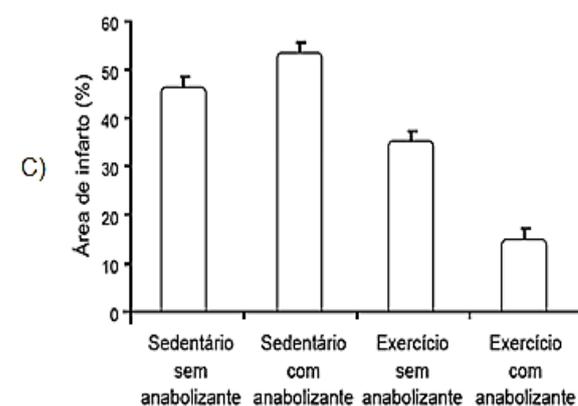
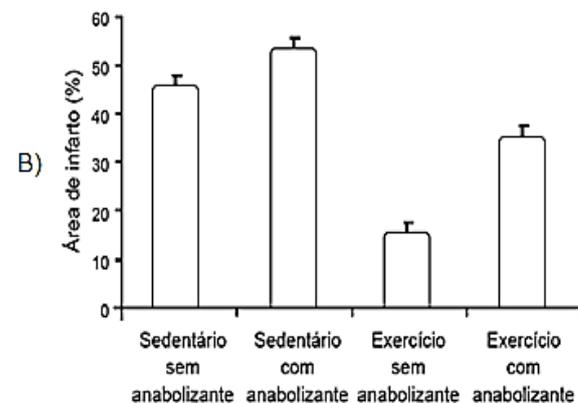
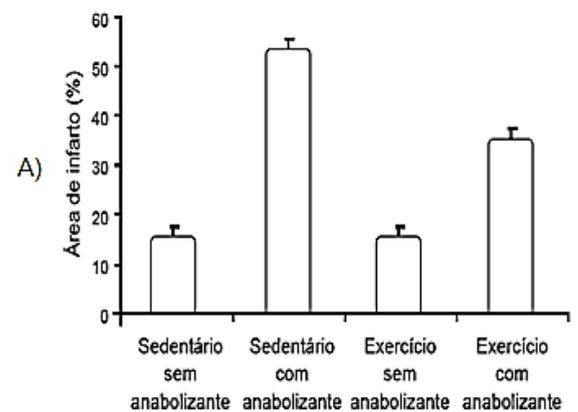
**Questão 241 (2014.2)**

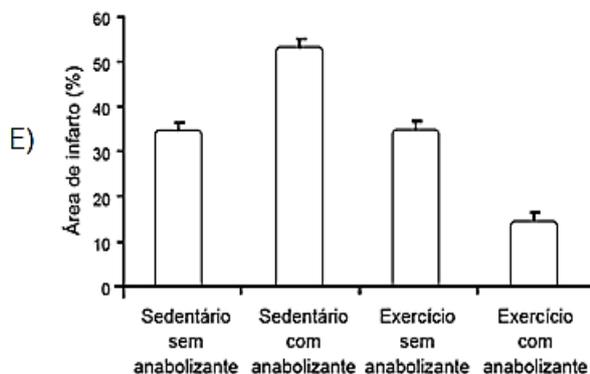
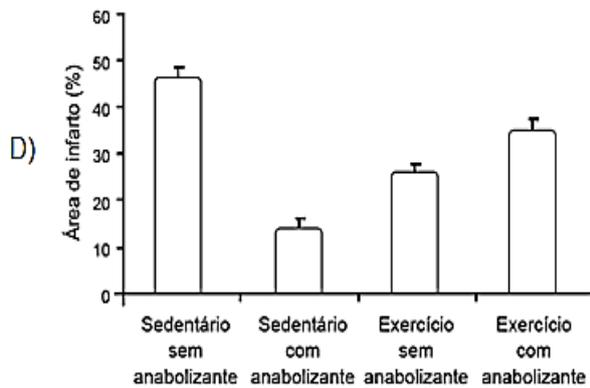
Os efeitos do exercício físico na redução de doenças cardiovasculares são bem conhecidos, aumentando, por exemplo, a tolerância a infartos em comparação com indivíduos sedentários. Visando ganho de força, de massa muscular e perda de gordura, verifica-se o uso de anabolizantes por alguns esportistas.

Em uma pesquisa com ratos, confirmou-se a melhora da condição cardíaca em resposta ao exercício, mas verificou-se que os efeitos benéficos do exercício físico são prejudicados pelo uso de anabolizantes, como o decanoato de nandrolona, aumentando a área cardíaca afetada pelo infarto.

((CHAVES, E.A. et al. Cardioproteção induzida pelo exercício é prejudicada por anabolizantes. Brazilian Journal of Biomechanics, v.1, n.3, 2007 - adaptado))

Qual gráfico representa os resultados desse estudo?





**Questão 242 (2014.2)**

A eutrofização é um dos fenômenos responsáveis pela mortalidade de parte das espécies aquáticas e, em regiões próximas a centros urbanos, pela perda da qualidade de vida da população. Um exemplo é a Lagoa da Pampulha, um dos mais conhecidos pontos turísticos da capital de Minas Gerais, onde as atividades de pesca e nado não são mais permitidas.

Para evitar a ocorrência desse fenômeno em lagos deve-se:

- A) manter inalterado seu volume de água.
- B) aumentar a população de algas planctônicas.
- C) diminuir o teor de nutrientes despejados nas águas.
- D) impedir a fotossíntese das algas abaixo da superfície.
- E) aumentar a população de espécies do topo da cadeia alimentar.

**Questão 243 (2014.3)**

Em média, a cada 28 dias ocorrem mudanças no corpo da mulher devido ao seu ciclo reprodutivo. Em cada ciclo, observam-se modificações morfológicas nas glândulas mamárias, ovários e Otero, em função da liberação de inúmeros hormônios. No início do ciclo observa-se que o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) estimula também a liberação de um outro hor-

mônio (X), que proporciona o crescimento e diferenciação de um ovócito primário, a proliferação das células foliculares, a formação da zona pelúcida e o desenvolvimento de uma capsula de tecido conjuntivo (denominada teca folicular).

O hormônio X ao qual o texto se refere o(a):

- A) estrogênio.
- B) progesterona.
- C) luteinizante (LH).
- D) folículo estimulante (FSH).
- E) gonadotrófico coriônico humano (HCG).

**Questão 244 (2014.3)**

O ciclo da água envolve processos de evaporação, condensação e precipitação da água no ambiente. Na etapa de evaporação, pode-se dizer que a água resultante encontra-se pura, entretanto, quando em contato com poluentes atmosféricos, como os óxidos sulfuroso e nítrico, é contaminada. Dessa forma, quando a água precipita, traz consigo substâncias que interferem diretamente no ambiente.

A qual problema ambiental o texto faz referência?

- A) Chuva acida.
- B) Poluição do ar.
- C) Aquecimento global.
- D) Destruição da camada de ozônio.
- E) Eutrofização dos corpos hídricos.

**Questão 245 (2014.3)**

A radioterapia é um método capaz de destruir células tumorais, empregando feixe de radiações ionizantes. Uma dose pré-calculada de radiação é aplicada, buscando destruir as células tumorais, com o menor dano possível as células normais circunvizinhas. A resposta dos tecidos às radiações depende de diversos fatores, entre eles a oxigenação. Em termos práticos isto quer dizer que, para um mesmo efeito, em condições de hipóxia (baixa oxigenação) é necessária uma dose de irradiação 2,5 a 3,5 vezes superior a que seria indicada em condições de oxigenação normais, o que seria letal.

(Disponível em: [www.inca.gov.br](http://www.inca.gov.br). Acesso: 6 ago.12)

Considerando essas informações, pode-se deduzir que a aplicação desse procedimento está contraindicada na situação de:

- A) anemia.
- B) basofilia.
- C) eosinofilia.
- D) linfocitose.
- E) leucopenia.

**Questão 246 (2014.3)**

A reprodução a uma característica atribuída a todos os seres vivos, unicelulares ou pluricelulares, de qualquer espécie.

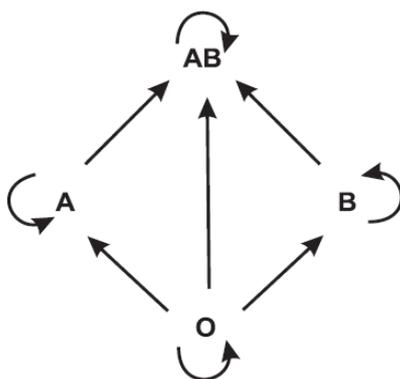
Em condições naturais, a importância dessa característica reside no fato de permitir o(a):

- A) transferência de características básicas entre indivíduos de espécies diferentes.
- B) duplicação da quantidade de DNA nas células da espécie ao longo das gerações.
- C) cruzamento entre indivíduos de espécies diferentes, gerando descendentes férteis.
- D) aumento da quantidade de células dos seres vivos, para que se tornem pluricelulares.
- E) perpetuação da espécie e conservação de suas características ao longo das gerações.

**Questão 247 (2014.3)**

O quadro a seguir refere-se aos grupos sanguíneos humanos e seus respectivos genótipos, e o esquema seguinte representa as possibilidades de doação entre esses diferentes grupos.

| Grupos sanguíneos | Genótipos            |
|-------------------|----------------------|
| A                 | $I^A I^A$ ou $I^A i$ |
| B                 | $I^B I^B$ ou $I^B i$ |
| AB                | $I^A I^B$            |
| O                 | ii                   |



Um casal tem três filhos, sendo um do grupo A, outro do grupo B e o terceiro do grupo O. Considerando-se somente o sistema ABO para fins de transfusão sanguínea, a probabilidade de o casal dar à luz uma menina que no futuro possa doar sangue para todos seus irmãos e de:

- A) 75,0%.
- B) 50,0%.
- C) 37,5%.
- D) 25,0%.
- E) 12,5%.

**Questão 248 (2014.3)**

A celulose, presente nos vegetais, é um alimento importante para muitas espécies de animais herbívoros, como os ruminantes. Eles próprios não têm capacidade de digerir a celulose e, para que ela seja aproveitada, necessária uma associação com microrganismos, que ficam na parte aglandular do estômago dos ruminantes. Esses microrganismos são capazes de produzir a celulase, uma enzima que digere a celulose, possibilitando o aproveitamento da matéria orgânica vegetal, tanto pelos ruminantes como pelos microrganismos.

A relação descrita é um exemplo de:

- A) predatismo.
- B) competição.
- C) mutualismo.
- D) inquilinismo.
- E) comensalismo.

**Questão 249 (2014.3)**

Manguezais são biomas litorâneos que ocorrem ao longo da costa brasileira com vegetação característica que se desenvolve em solo lodoso, alagado e salgado. Uma planta presente nesse bioma a *Avicennia tomentosa*, conhecida popularmente como siriúba. Dentre as características adaptativas dessa planta, destacam-se suas raízes, que afloram perpendicularmente ao solo, conhecidas como pneumatóforos.

Essa adaptação está relacionada a uma maior:

- A) eliminação de água.
- B) captação de  $O_2$  do ar.
- C) captação de  $CO_2$  do ar.
- D) absorção de nutrientes.
- E) fixação ao solo do manguezal.

**Questão 250 (2014.3)**

O mimetismo é uma característica adaptativa que pode influenciar positivamente nas chances de sobrevivência. Nessa condição, uma espécie apresenta uma característica de outra espécie que a não comestível e/ou não palatável.

Como exemplo de seres que se utilizam dessa estratégia de sobrevivência, há:

- A) inseto cuja forma e coloração assemelham-se a folhas de árvores em estado de decomposição.
- B) a raposa-do-ártico, que apresenta pelagens diferentes para a estação do inverno e estação do verão.
- C) o cavalo-marinho, que apresenta projeções no corpo que lembram as algas entre as quais eles vivem.

- D) a falsa-coral, que apresenta a coloração similar a da coral-verdadeira apesar de ser pouco peçonhenta.  
E) o camaleão, que muda a sua coloração assumindo as cores predominantes do local onde se encontra.

**Questão 251 (2014.3)**

Meios de cultura são utilizados como fontes de nutrientes para o crescimento de microrganismos em laboratórios. Pesquisadores brasileiros avaliaram a viabilidade da produção de ácido láctico pela bactéria *Leuconostoc mesenteroides* B512F, utilizando na composição do meio de cultura um substrato a base de material obtido do aproveitamento de excedentes da agroindústria tropical local de caju. Os resultados obtidos mostraram que o meio de cultura enriquecido com xarope de caju propiciou um crescimento adequado desta bactéria.

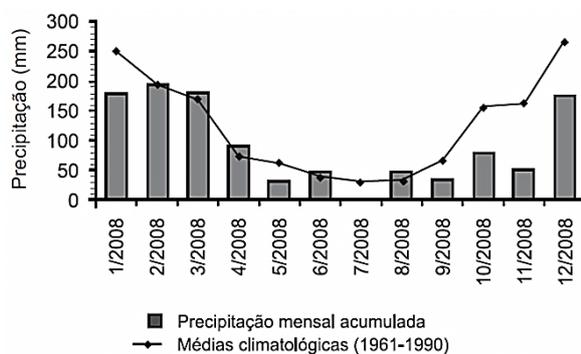
(GUILHERME, A.A.; PINTO, G.A.S.; RODRIGUES, S. AveUndo da produção de ácido láctico por *Leuconostoc mesenteroides* B512F em xarope de caju. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, 29(4), 2009 - adaptado)

O carboidrato presente no xarope de caju que auxiliou no crescimento desta bactéria foi a:

- A) celulose.  
B) glicose.  
C) maltose.  
D) lactose.  
E) ribose.

**Questão 252 (2014.3)**

O gráfico apresenta a precipitação mensal acumulada no município de São Carlos, SP, ao longo do ano de 2008, contrastando com as médias mensais para o período de 1961 a 1990.



Considerando-se que a produção de agentes poluentes tem se mantido constante desde 1961 e que o escoamento pluvial seja a principal fonte de poluição dos rios da região, seria de se esperar que o volume de poluentes nos rios durante a primavera (setembro a dezembro) de 2008 fosse:

- A) progressivamente menor a cada mês.  
B) semelhante a media histórica no verão.  
C) acima da média de verão para o mesmo ano.  
D) abaixo da média de inverno para o mesmo ano.  
E) menor que a média histórica no mesmo período.

**Questão 253 (2014.3)**

Adubação verde, uma das maneiras de cultivar e tratar bem o solo, e uma técnica agrícola que consiste no cultivo de espécies de plantas com elevado potencial de produção de massa vegetal, semeadas em rotação, sucessão e até em consórcio com culturas de interesse econômico. No cultivo em rotação, o adubo verde pode ser incorporado ao solo após a roçada para posterior plantio da cultura de interesse econômico, ou mantido em cobertura sobre a superfície do terreno, fazendo-se o plantio direto da cultura na palhada.

(SILVA, A.C.F. Adubação verde e o manejo de cobertura do solo. *Jornal Vanguarda*, 15 abr. 2010. Acesso em: [www.jvanguardia.com.br](http://www.jvanguardia.com.br) - adaptado)

A técnica de adubação verde é vantajosa por:

- A) permitir correção química refinada do solo.  
B) liberar gradualmente sais minerais diversos.  
C) viabilizar uma adubação rápida em regiões frias.  
D) permitir o arraste da massa vegetal, evitando excesso.  
E) limitar a respiração do solo, diminuindo nematoides indesejados.

**Questão 254 (2014.3)**

A reportagem "Primo pobre das doenças" publicada na revista *Ciência Hoje* em 2005, relatava a ação de uma organização não governamental norte americana em busca do desenvolvimento de uma vacina contra o Plasmodium. O Plasmodium é um parasita que, ao penetrar no corpo humano, pode causar uma série de sintomas, sendo clássico o estado febril grave que pode levar o indivíduo ao Óbito.

(Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 01 mar. 2012)

Essa vacina tem como objetivo controlar a ocorrência da:

- A) doença de Chagas.  
B) toxoplasmose.  
C) leishmaniose.  
D) elefantíase.  
E) malária.

**Questão 255 (2014.3)**

Após um aumento de 80% nos casos de doença de Chagas na cidade de Belém (PA), a Vigilância Sanitária do município interditou cinco pontos de venda de agai. Os locais interditados desobedeciam às regras de higiene na manipulação do fruto e, por isso, apresentavam risco de contaminação. Um dos problemas encontrados foi a estrutura de madeira de um desses locais, propícia para a proliferação do barbeiro, inseto transmissor da doença de Chagas, que a causada pelo *Tripanosoma cruzi*, protozoário encontrado nas fezes destes insetos.

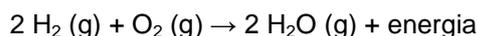
(Folha de São Paulo. Disponível em:  
<http://www1.folha.uol.com.br>.  
Acesso em: 25 out. 2011 - adaptado)

Que medida poderia ser tomada durante o preparo do alimento para evitar a contaminação dos consumidores da polpa do açaí?

- A) Adição de açúcar.
- B) Secagem dos frutos.
- C) Pasteurização do produto.
- D) Diluição da polpa em água.
- E) Adição de corantes naturais.

**Questão 256 (2014.3)**

Uma das possíveis alternativas para a substituição da gasolina como combustível de automóveis é a utilização do gás hidrogênio, que, ao reagir com o gás oxigênio, em condições adequadas, libera energia necessária para o funcionamento do motor, conforme a equação química a seguir:



Esta opção para a substituição da gasolina contribuiria para que a condição do meio ambiente seja melhorada, visto que:

- A) calor gerado pela reação intensificara o aquecimento global.
- B) aumentara a quantidade de gases causadores do aquecimento global.
- C) a emissão de gases causadores do aquecimento global permanecera inalterada.
- D) ocorrerá a diminuição da emissão de um dos gases causadores do aquecimento global.
- E) os gases liberados na reação podem neutralizar aqueles responsáveis pelo aquecimento global.

**Questão 257 (2014.3)**

A relação simbiótica entre plantas e certos microrganismos têm sido explorada pela agricultura para aumentar a produtividade. Um exemplo conhecido são as micorrizas, fungos associados

a raízes de plantas que as ajudam a absorver nutrientes do solo. Recentemente, pesquisadores conseguiram inocular, em tomateiros, fungos simbiotes de plantas que crescem naturalmente em áreas próximas a fontes de águas quentes e que resistem a temperaturas em torno de 65 °C.

(Scientific American Brazil, n. 97, jun. 2010 - adp)

A vantagem da inoculação desses fungos nos tomateiros deve-se a possibilidade de aumentar a produtividade, pois:

- A) o cultivo de tomate poderá ser feito em regiões de águas termais ricas em nutrientes.
- B) as novas plantas de tomate serão mais resistentes a fungos patogênicos.
- C) as novas plantas de tomate poderão ser cultivadas em regiões de temperaturas extremas.
- D) a área de cultivo de tomate poderá ser ampliada para regiões com temperaturas mais quentes.
- E) os frutos produzidos por essas plantas não serão suscetíveis a decomposição por fungos.

**Questão 258 (2014.3)**

Os impactos da construção de represas são relativamente bem documentados para muitas bacias hidrográficas. Estes impactos estão relacionados ao tamanho, volume, tempo de retenção de água do reservatório, localização geográfica e posição no trajeto do rio.

As alterações na região produzem efeitos e impactos, tais como:

- A) elevação da taxa de reprodução dos peixes da região pelo aumento da área inundada.
- B) diminuição da quantidade de CO<sub>2</sub> na atmosfera pela formação do reservatório.
- C) maior incidência de doenças endêmicas transmitidas por mosquitos da região.
- D) alteração dos níveis de precipitação pela ampliação do lençol freático.
- E) aumento na quantidade de água no ciclo hidrográfico da bacia atingida.

**Questão 259 (2014.3)**

O petróleo que vaza de um navio cargueiro em alto-mar pode ser removido por meio de duas técnicas de dispersão mecânica, em que jatos de água ou de areia são usados para dissociar a mancha em pequenos pedaços e facilitar sua degradação.

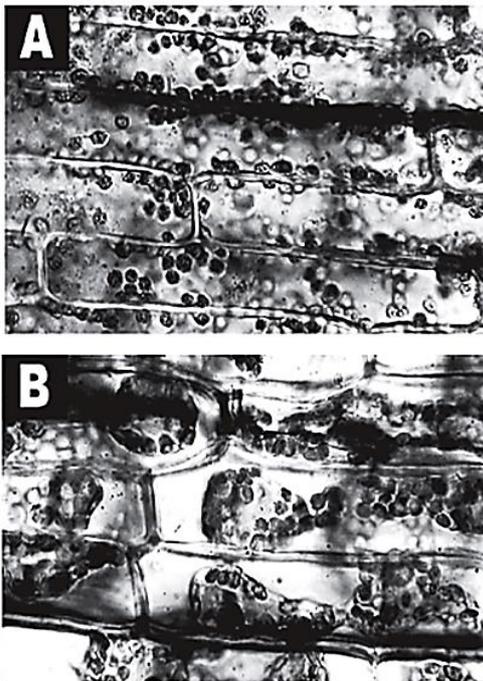
(Disponível em: <http://g1.globo.com>.  
Acesso em: 24 nov. 2011 - adaptado)

Apesar de eficientes, essas técnicas apresentam importante potencial de contaminação do solo marítimo quando:

- A) petróleo que chega a praia fica impregnado na areia que a arrastada para o fundo.
- B) os jatos de água ou de areia empurram o petróleo da superfície para o fundo do mar.
- C) o petróleo fica diluído na água salgada e, por ser mais denso que a água do mar, ira afundar.
- D) os jatos de água ou de areia provocam um movimento de circulação da água, que leva o petróleo para o fundo.
- E) o petróleo fica diluído na água e atinge o fundo pela convecção da água e pelo afundamento dos grãos de areia do jato.

**Questão 260 (2014.3)**

As figuras A e B mostram um tecido vegetal observado sob microscópio, evidenciando o fenômeno da plasmólise de uma célula vegetal, quando em contato com um meio externo de diferente concentração.



Considerando que as figuras A e B mostram duas situações de um mesmo experimento, pode-se afirmar que as células da figura:

- A) A estão em contato com um meio externo mais concentrado, sofrendo aumento de volume.
- B) A e B foram colocadas em meio isotônico, não sofrendo mudança de volume.
- C) B foram colocadas em meio externo hipertônico, apresentando diminuição de volume.
- D) B foram colocadas em contato com meio externo menos concentrado, apresentando aumento de volume dos vacúolos.
- E) A foram mergulhadas em meio externo menos concentrado, apresentando seus cloroplastos espalhados no citoplasma.

**Questão 261 (2014.3)**

Um novo tipo de replicador surgiu recentemente neste planeta. Ainda esta em sua infância num caldo primordial, mas já esta evoluindo a uma velocidade que deixa o gene para trás. O novo caldo é a cultura humana. Precisamos de um nome para o novo replicador, que passe a ideia de uma unidade de transmissão cultural, ou unidade de imitação.

Exemplos de memes são melodias, ideias, "slogans", roupas da moda, modos de fazer potes ou de construir arcos. Os memes propagam-se de cérebro a cérebro por meio de imitação. Se um cientista ouve ou 18 uma ideia boa, ele a transmite a seus colegas e alunos. Se a ideia "pegar", pode-se dizer que ela se propaga por si própria.

(DAWKINS, R. O gene egoísta. São Paulo: Companhia das Letras, 1976 - adaptado)

Nesses termos, o paralelo entre a evolução biológica e a evolução cultural somente será valido se:

- A) o acaso operar com maior intensidade sobre os genes.
- B) o processo de seleção de memes for mais intenso que o dos genes.
- C) as taxas de mutação de genes e memes tiverem a mesma magnitude.
- D) em ambas, as informações estiverem sujeitas a copia com modificações.
- E) ambos os processos forem independentes da configuração de um ancestral.

**Questão 262 (2014.3)**

Cientistas acreditam que a concentração de dióxido de carbono na atmosfera tem aumentado devido, principalmente, a sua liberação durante a queima de combustíveis fósseis. O dióxido de carbono é um dos componentes da atmosfera que retém a radiação infravermelha na superfície da Terra, e o aumento na sua concentração contribui para o aquecimento global. Uma das medidas propostas para combater este problema o consumo de biocombustíveis no lugar de combustíveis fósseis.

A citada medida se justifica porque o consumo de biocombustíveis:

- A) e energeticamente menos eficiente que o consumo de combustíveis fósseis.
- B) libera menos dióxido de carbono na atmosfera que o consumo de combustíveis fósseis.
- C) não resulta na emissão de poluentes, como acontece com o consumo de combustíveis fósseis.

D) não provoca o esgotamento de um recurso não renovável, como acontece com o consumo de combustíveis fósseis.

E) não aumenta a concentração de dióxido de carbono na atmosfera, como acontece com o consumo de combustíveis fósseis.

**Questão 263 (2014.3)**

A indústria têxtil responsável por um consumo elevado de água e de outros produtos, gerando grande quantidade de efluentes com concentração alta e composição complexa, principalmente nos processos de tingimento e acabamento.

Visando minimizar os efeitos ambientais nocivos ocasionados pela grande quantidade de efluente contaminado, a catálise — quebra de moléculas — recebeu atenção especial, visto que:

A) permite a estocagem correta do efluente, evitando a contaminação de rios e lagos.

B) os catalisadores são substâncias que têm como objetivo principal a neutralização do pH do meio.

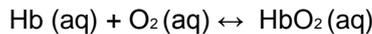
C) pode recuperar todos os produtos químicos presentes na água, permitindo a reutilização desses compostos.

D) associada a processos oxidativos, pode provocar a completa mineralização dos contaminantes, formando gás carbônico e água.

E) permite o retorno do efluente contaminado para o processo, uma vez que provoca a floculação dos produtos, facilitando a separação.

**Questão 264 (2015.1)**

Hipóxia ou mal das alturas consiste na diminuição de oxigênio (O<sub>2</sub>) no sangue arterial do organismo. Por essa razão, muitos atletas apresentam mal-estar (dores de cabeça, tontura, falta de ar etc.) ao praticarem atividade física em altitudes elevadas. Nessas condições, ocorrerá uma diminuição na concentração de hemoglobina oxigenada (HbO<sub>2</sub>) em equilíbrio no sangue, conforme a relação:



A alteração da concentração de hemoglobina oxigenada no sangue ocorre por causa do(a):

A) elevação da pressão arterial.

B) aumento da temperatura corporal.

C) redução da temperatura do ambiente.

D) queda da pressão parcial de oxigênio.

E) diminuição da quantidade de hemácias.

**Questão 265 (2015.1)**

A indústria têxtil utiliza grande quantidade de corantes no processo de tingimento dos tecidos. O escurecimento das águas dos rios causado

pelo despejo desses corantes pode desencadear uma série de problemas no ecossistema aquático.

Considerando esse escurecimento das águas, o impacto negativo inicial que ocorre é o(a):

A) Eutrofização

B) proliferação de algas.

C) inibição da fotossíntese.

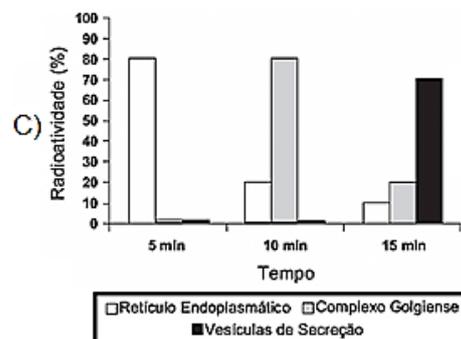
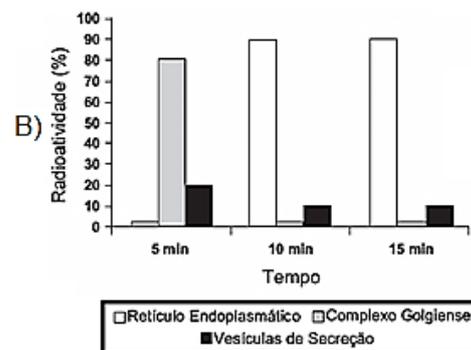
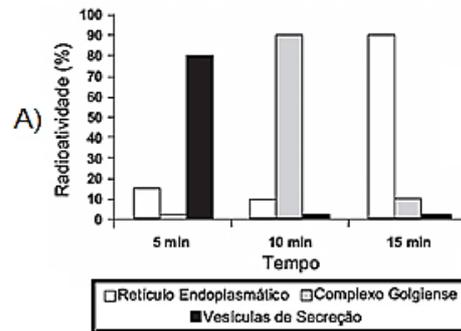
D) fotodegradação da matéria orgânica.

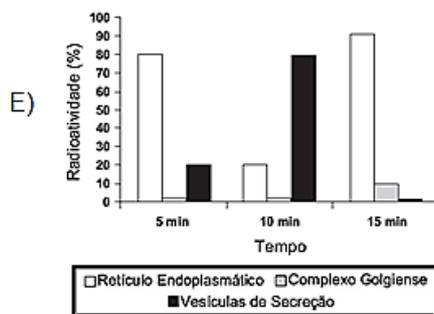
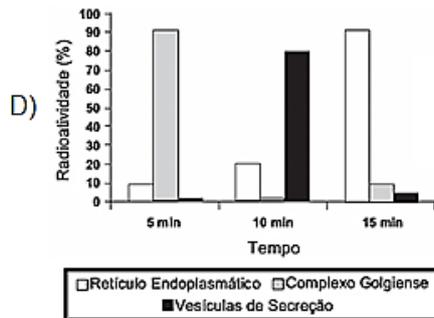
E) aumento da quantidade de gases dissolvidos.

**Questão 266 (2015.1)**

Muitos estudos de síntese e endereçamento de proteínas utilizam aminoácidos marcados radioativamente para acompanhar as proteínas, desde fases iniciais de sua produção até seu destino final. Esses ensaios foram muito empregados para estudo e caracterização de células secretoras.

Após esses ensaios de radioatividade, qual gráfico representa a evolução temporal da produção de proteínas e sua localização em uma célula secretora?





### Questão 267 (2015.1)

Um importante princípio da biologia, relacionado à transmissão de caracteres e à embriogênese humana, foi quebrado com a descoberta do microquimerismo fetal. Microquimerismo é o nome dado ao fenômeno biológico referente a uma pequena população de células ou DNA presente em um indivíduo, mas derivada de um organismo geneticamente distinto. Investigando-se a presença do cromossomo Y, foi revelado que diversos tecidos de mulheres continham células masculinas. A análise do histórico médico revelou uma correlação extremamente curiosa: apenas as mulheres que antes tiveram filhos homens apresentaram microquimerismo masculino. Essa correlação levou à interpretação de que existe uma troca natural entre células do feto e maternas durante a gravidez.

(MUOTRI, A. Você não é só você: carregamos células maternas na maioria de nossos órgãos. Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 4 dez. 2012 - adaptado)

O princípio contestado com essa descoberta, relacionado ao desenvolvimento do corpo humano, é o de que:

- A) o fenótipo das nossas células pode mudar por influência do meio ambiente.
- B) a dominância genética determina a expressão de alguns genes.
- C) as mutações genéticas introduzem variabilidade no genoma.
- D) as mitocôndrias e o seu DNA provêm do gameta materno.
- E) as nossas células corporais provêm de um único zigoto.

### Questão 268 (2015.1)

Algumas raças de cães domésticos não conseguem copular entre si devido à grande diferença em seus tamanhos corporais. Ainda assim, tal dificuldade reprodutiva não ocasiona a formação de novas espécies (especiação).

Essa especiação não ocorre devido ao(à):

- A) oscilação genética das raças.
- B) convergência adaptativa das raças.
- C) isolamento geográfico entre as raças.
- D) seleção natural que ocorre entre as raças.
- E) manutenção do fluxo gênico entre as raças.

### Questão 269 (2015.1)

O nitrogênio é essencial para a vida e o maior reservatório global desse elemento, na forma de  $N_2$ , é a atmosfera. Os principais responsáveis por sua incorporação na matéria orgânica são microrganismos fixadores de  $N_2$ , que ocorrem de forma livre ou simbiotes com plantas.

(ADUAN, R. E. et al. Os grandes ciclos biogeoquímicos do planeta. Planaltina: Embrapa, 2004)

Animais garantem suas necessidades metabólicas desse elemento pela:

- A) absorção do gás nitrogênio pela respiração.
- B) ingestão de moléculas de carboidratos vegetais.
- C) incorporação de nitritos dissolvidos na água consumida.
- D) transferência da matéria orgânica pelas cadeias tróficas.
- E) protocooperação com microrganismos fixadores nitrogênio.

### Questão 270 (2015.1)

A cariotipagem é um método que analisa células de um indivíduo para determinar seu padrão cromossômico. Essa técnica consiste na montagem fotográfica, em sequência, dos pares de cromossomos e permite identificar um indivíduo normal (46, XX ou 46, XY) ou com alguma alteração cromossômica. A investigação do cariótipo de uma criança do sexo masculino com alterações morfológicas e comprometimento cognitivo verificou que ela apresentava fórmula cariótica 47, XY, +18.

A alteração cromossômica da criança pode ser classificada como:

- A) estrutural, do tipo deleção.
- B) numérica, do tipo euploidia.
- C) numérica, do tipo poliploidia.
- D) estrutural, do tipo duplicação.
- E) numérica, do tipo aneuploidia.

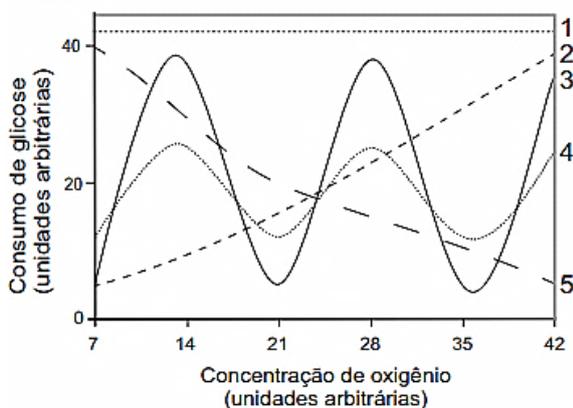
**Questão 271 (2015.1)**

Durante uma expedição, um grupo de estudantes perdeu-se de seu guia. Ao longo do dia em que esse grupo estava perdido, sem água e debaixo de sol, os estudantes passaram a sentir cada vez mais sede. Conseqüentemente, o sistema excretor desses indivíduos teve um acréscimo em um dos seus processos funcionais. Nessa situação o sistema excretor dos estudantes:

- A) aumentou a filtração glomerular.
- B) produziu maior volume de urina.
- C) produziu urina com menos ureia.
- D) produziu urina com maior concentração de sais.
- E) reduziu a reabsorção de glicose e aminoácidos.

**Questão 272 (2015.1)**

Normalmente, as células do organismo humano realizam a respiração aeróbica, na qual o consumo de uma molécula de glicose gera 38 moléculas de ATP. Contudo, em condições anaeróbicas, o consumo de uma molécula de glicose pelas células é capaz de gerar apenas duas moléculas de ATP.



Qual curva representa o perfil de consumo de glicose, para manutenção da homeostase de uma célula que inicialmente está em uma condição anaeróbica e é submetida a um aumento gradual da concentração de oxigênio?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

**Questão 273 (2015.1)**

Tanto a febre amarela quanto a dengue são doenças causadas por vírus do grupo dos arbovírus, pertencentes ao gênero *Flavivirus*, existindo quatro sorotipos para o vírus causador da dengue. A transmissão de ambas acontece por

meio da picada de mosquitos, como o *Aedes aegypti*. Entretanto, embora compartilhem essas características, hoje somente existe vacina, no Brasil, para a febre amarela e nenhuma vacina efetiva para a dengue.

(MINISTÉRIO DA SAÚDE.  
Fundação Nacional de Saúde. Dengue.  
Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>.  
Acesso em: 7 ago. 2012 - adaptado)

Esse fato pode ser atribuído à:

- A) maior taxa de mutação do vírus da febre amarela do que do vírus da dengue.
- B) alta variabilidade antigênica do vírus da dengue em relação ao vírus da febre amarela.
- C) menor adaptação do vírus da dengue à população humana do que do vírus da febre amarela.
- D) presença de dois tipos de ácidos nucleicos no vírus da dengue e somente um tipo no vírus da febre amarela.
- E) baixa capacidade de indução da resposta imunológica pelo vírus da dengue em relação ao da febre amarela.

**Questão 274 (2015.1)**

A palavra "biotecnologia" surgiu no século XX, quando o cientista Herbert Boyer introduziu a informação responsável pela fabricação da insulina humana em uma bactéria, para que ela passasse a produzir a substância.

(Disponível em: [www.brasil.gov.br](http://www.brasil.gov.br).  
Acesso em: 28 jul. 2012 - adaptado)

As bactérias modificadas por Herbert Boyer passaram a produzir insulina humana porque receberam:

- A) a sequência de DNA codificante de insulina humana.
- B) a proteína sintetizada por células humanas.
- C) um RNA recombinante de insulina humana.
- D) o RNA mensageiro de insulina humana.
- E) um cromossomo da espécie humana.

**Questão 275 (2015.1)**

A definição de queimadura é bem ampla, porém, basicamente, é a lesão causada pela ação direta ou indireta produzida pela transferência de calor para o corpo. A sua manifestação varia desde bolhas (flictenas) até formas mais graves, capazes de desencadear respostas sistêmicas proporcionais à gravidade da lesão e sua respectiva extensão. Muitas vezes, os primeiros socorros prestados à vítima, ao invés de ajudar, acabam agravando ainda mais a situação do paciente.

(Disponível em: [www.bombeiros-bm.rs.gov.br](http://www.bombeiros-bm.rs.gov.br).  
Acesso em: 28 fev. 2012 - adaptado)

Ao se deparar com um indivíduo que sofreu queimadura com formação de flictena, o procedimento de primeiros socorros que deve ser realizado antes de encaminhar o paciente ao hospital é:

- A) colocar gelo sobre a flictena para amenizar o ardor.
- B) utilizar manteiga para evitar o rompimento da flictena.
- C) passar creme dental para diminuir a ardência da flictena.
- D) perfurar a flictena para que a água acumulada seja liberada.
- E) cobrir a flictena com gazes molhadas para evitar a desidratação.

**Questão 276 (2015.1)**

Os anfíbios representam o primeiro grupo de vertebrados que, evolutivamente, conquistou o ambiente terrestre. Apesar disso, a sobrevivência do grupo ainda permanece restrita a ambientes úmidos ou aquáticos, devido à manutenção de algumas características fisiológicas relacionadas à água.

Uma das características a que o texto se refere é a:

- A) reprodução por viviparidade.
- B) respiração pulmonar nos adultos.
- C) regulação térmica por endotermia.
- D) cobertura corporal delgada e altamente permeável.
- E) locomoção por membros anteriores e posteriores desenvolvidos.

**Questão 277 (2015.1)**

O formato das células de organismos pluricelulares é extremamente variado. Existem células discoides, como é o caso das hemácias, as que lembram uma estrela, como os neurônios, e ainda algumas alongadas, como as musculares.

Em um mesmo organismo, a diferenciação dessas células ocorre por;

- A) produzirem mutações específicas.
- B) possuírem DNA mitocondrial diferentes.
- C) apresentarem conjunto de genes distintos.
- D) expressarem porções distintas do genoma.
- E) terem um número distinto de cromossomos.

**Questão 278 (2015.1)**

*Euphorbia milii* é uma planta ornamental amplamente disseminada no Brasil e conhecida como coroa-de-cristo. O estudo químico do látex dessa espécie forneceu o mais potente produto natural moluscicida, a miliamina L.

O uso desse látex em água infestada por hospedeiros intermediários tem potencial para atuar no controle da:

- A) dengue.
- B) malária.
- C) elefantíase.
- D) ascaridíase.
- E) esquistossomose.

**Questão 279 (2015.2)**

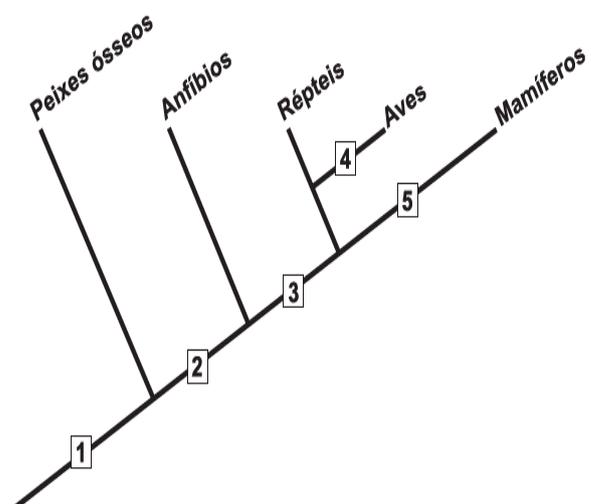
Durante a aula, um professor apresentou uma pesquisa nacional que mostrava que o consumo de sódio pelos adolescentes brasileiros é superior ao determinado pela Organização Mundial da Saúde. O professor, então, destacou que esse hábito deve ser evitado.

A doença associada a esse hábito é a:

- A) obesidade.
- B) osteoporose.
- C) diabetes tipo II.
- D) hipertensão arterial.
- E) hipercolesterolemia.

**Questão 280 (2015.2)**

O cladograma representa, de forma simplificada, o processo evolutivo de diferentes grupos de vertebrados. Nesses organismos, o desenvolvimento de ovos protegidos por casca rígida (pergamínacea ou calcárea) possibilitou a conquista do ambiente terrestre.



O surgimento da característica mencionada está representado, no cladograma, pelo número.

- A) 1.
- B) 2.
- C) 3.
- D) 4.
- E) 5.

**Questão 281 (2015.2)**

Dentre outras características, uma determinada vegetação apresenta folhas durante três a quatro meses ao ano, com limbo reduzido, mecanismo rápido de abertura e fechamento dos estômatos e caule suculento. Essas são algumas características adaptativas das plantas ao bioma onde se encontram.

Que fator ambiental é o responsável pela ocorrência dessas características adaptativas?

- A) Escassez de nutrientes no solo.
- B) Estratificação da vegetação.
- C) Elevada insolação.
- D) Baixo pH do solo.
- E) Escassez de água.

**Questão 282 (2015.2)**

A remoção de petróleo derramado em ecossistemas marinhos é complexa e muitas vezes envolve a adição de mais substâncias ao ambiente. Para facilitar o processo de recuperação dessas áreas, pesquisadores têm estudado a bioquímica de bactérias encontradas em locais sujeitos a esse tipo de impacto. Eles verificaram que algumas dessas espécies utilizam as moléculas de hidrocarbonetos como fonte energética, atuando como biorremediadores, removendo o óleo do ambiente.

(KREPSKY, N.; SILVA SOBRINHO, F.; CRAPEZ, M. A. C. Ciência Hoje, n. 223, jan.-fev. 2006 - adaptado)

Para serem eficientes no processo de biorremediação citado, as espécies escolhidas devem possuir:

- A) células flageladas, que capturem as partículas de óleo presentes na água.
- B) altas taxas de mutação, para se adaptarem ao ambiente impactado pelo óleo.
- C) enzimas, que catalisem reações de quebra das moléculas constituintes do óleo.
- D) parede celular espessa, que impossibilite que as bactérias se contaminem com o óleo.
- E) capacidade de fotossíntese, que possibilite a liberação de oxigênio para a renovação do ambiente poluído.

**Questão 283 (2015.2)**

Uma enzima foi retirada de um dos órgãos do sistema digestório de um cachorro e, após ser purificada, foi diluída em solução fisiológica e distribuída em três tubos de ensaio com os seguintes conteúdos:

- Tubo 1: carne
- Tubo 2: macarrão
- Tubo 3: banha

Em todos os tubos foi adicionado ácido clorídrico (HCl), e o pH da solução baixou para um valor próximo a 2. Além disso, os tubos foram mantidos por duas horas a uma temperatura de 37°C. A digestão do alimento ocorreu somente no tubo 1.

De qual órgão do cachorro a enzima foi retirada?

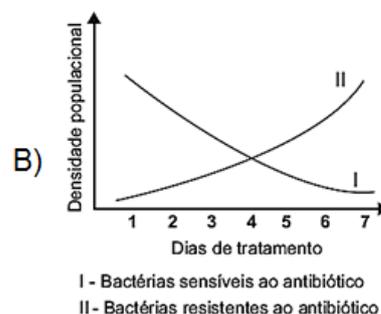
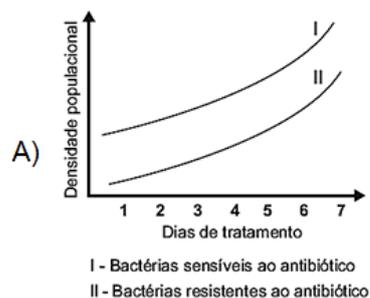
- A) Fígado.
- B) Pâncreas.
- C) Estômago.
- D) Vesícula biliar.
- E) Intestino delgado.

**Questão 284 (2015.2)**

As superbactérias respondem por um número crescente de infecções e mortes em todo o mundo. O termo superbactérias é atribuído às bactérias que apresentam resistência a praticamente todos os antibióticos. Dessa forma, no organismo de um paciente, a população de uma espécie bacteriana patogênica pode ser constituída principalmente por bactérias sensíveis a antibióticos usuais e por um número reduzido de superbactérias que, por mutação ou intercâmbio de material genético, tornaram-se resistentes aos antibióticos existentes.

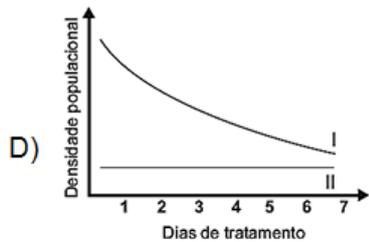
(FERREIRA, F. A.; CRUZ, R. S.; FIGUEIREDO, A. M. S. Superbactérias: o problema mundial da resistência a antibióticos. Ciência Hoje, n. 287, nov. 2011)

Qual figura representa o comportamento populacional das bactérias ao longo de uma semana de tratamento com um antibiótico comum?





I - Bactérias sensíveis ao antibiótico  
II - Bactérias resistentes ao antibiótico



I - Bactérias sensíveis ao antibiótico  
II - Bactérias resistentes ao antibiótico



I - Bactérias sensíveis ao antibiótico  
II - Bactérias resistentes ao antibiótico

### Questão 285 (2015.2)

A fenilcetonúria é uma doença hereditária autossômica recessiva, associada à mutação do gene PAH, que limita a metabolização do aminoácido fenilalanina. Por isso, é obrigatório, por lei, que as embalagens de alimentos, como refrigerantes dietéticos, informem a presença de fenilalanina em sua composição. Uma mulher portadora de mutação para o gene PAH tem três filhos normais, com um homem normal, cujo pai sofria de fenilcetonúria, devido à mesma mutação no gene PAH encontrada em um dos alelos da mulher.

Qual a probabilidade de a quarta criança gerada por esses pais apresentar fenilcetonúria?

- A) 0%
- B) 12,5%
- C) 25%
- D) 50%
- E) 75%

### Questão 286 (2015.2)

Um gel vaginal poderá ser um recurso para as mulheres na prevenção contra a aids. Esse produto tem como princípio ativo um composto que inibe a transcriptase reversa viral.

Essa ação inibidora é importante, pois a referida enzima:

- A) corta a dupla hélice do DNA, produzindo um molde para o RNA viral.
- B) produz moléculas de DNA viral que vão infectar células saudáveis.
- C) polimeriza molécula de DNA, tendo como molde o RNA viral.
- D) promove a entrada do vírus da aids nos linfócitos T.
- E) sintetiza os nucleotídeos que compõem o DNA viral.

### Questão 287 (2015.2)

Os parasitoides são insetos diminutos, que têm hábitos bastante peculiares: suas larvas se desenvolvem dentro do corpo de outros animais. Em geral, cada parasitoide ataca hospedeiros de determinada espécie e, por isso, esses organismos vêm sendo amplamente usados para o controle biológico de pragas agrícolas.

(Santo, M. M. E. et al. Parasitoides: insetos benéficos e curéis. Ciência Hoje, n. 291, abr. 2012 - adaptado)

O uso desses insetos na agricultura traz benefícios ambientais, pois diminui o(a):

- A) tempo de produção agrícola.
- B) diversidade de insetos-praga.
- C) aplicação de inseticidas tóxicos.
- D) emprego de fertilizantes agrícolas.
- E) necessidade de combate a ervas daninhas.

### Questão 288 (2015.2)

A figura representa uma embalagem cartonada e sua constituição em multicamadas. De acordo com as orientações do fabricante, essas embalagens não devem ser utilizadas em fornos micro-ondas.



A restrição citada deve-se ao fato de a:

- A) A embalagem aberta se expandir pela pressão do vapor formado em seu interior
- B) camada de polietileno se danificar, colocando o alumínio em contato com o alimento.

- C) fina camada de alumínio blindar a radiação, não permitindo que o alimento se aqueça.  
D) absorção de radiação pelo papel, que se aquece e pode levar à queima da camada de polietileno.  
E) geração de centelhas na camada de alumínio, que pode levar à queima da camada de papel e de polietileno.

---

**Questão 289 (2015.2)**

De acordo com estatísticas do Ministério da Saúde, cerca de 5% das pessoas com dengue hemorrágica morrem. A dengue hemorrágica tem como base fisiopatológica uma resposta imune anômala, causando aumento da permeabilidade de vasos sanguíneos, queda da pressão arterial e manifestações hemorrágicas, podendo ocorrer manchas vermelhas na pele e sangramento pelo nariz, boca e gengivas. O hemograma do paciente pode apresentar como resultado leucopenia (diminuição do número de glóbulos brancos), linfocitose (aumento do número de linfócitos), aumento do hematócrito e trombocitopenia (contagem de plaquetas abaixo de  $100\ 000/\text{mm}^3$ ).

(Disponível em: <http://www.ciencianews.com.br>.  
Acesso em: 28 fev. 2012 - adaptado)

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com dengue hemorrágica e os possíveis achados do hemograma, constata-se que:

- A) as manifestações febris ocorrem em função da diminuição dos glóbulos brancos, uma vez que estes controlam a temperatura do corpo.  
B) a queda na pressão arterial é ocasionada pelo aumento do número de linfócitos, que têm como função principal a produção de anticorpos.  
C) o sangramento pelo nariz, pela boca e gengiva é ocasionado pela quantidade reduzida de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio.  
D) as manifestações hemorrágicas estão associadas à trombocitopenia, uma vez que as plaquetas estão envolvidas na cascata de coagulação sanguínea.  
E) os sangramentos observados ocorrem em função da linfocitose, uma vez que os linfócitos são responsáveis pela manutenção da integridade dos vasos sanguíneos.

---

**Questão 290 (2015.2)**

O caramujo gigante africano, *Achatina fulica*, é uma espécie exótica que tem despertado o interesse das autoridades brasileiras, uma vez que tem causado danos ambientais e prejuízos econômicos à agricultura. A introdução da espécie no Brasil ocorreu clandestinamente, com

o objetivo de ser utilizada na alimentação humana. Porém, o molusco teve pouca aceitação no comércio de alimentos, o que resultou em abandono e liberação intencional das criações por vários produtores.

Por ser uma espécie herbívora generalista (alimenta-se de mais de 500 espécies diferentes de vegetais), com grande capacidade reprodutiva, tornou-se uma praga agrícola de difícil erradicação. Associada a isto, a ausência de predadores naturais fez com que ocorresse um crescimento descontrolado da população.

O desequilíbrio da cadeia alimentar observado foi causado pelo aumento da densidade populacional de:

- A) consumidores terciários, em função da elevada disponibilidade de consumidores secundários.  
B) consumidores primários, em função da ausência de consumidores secundários.  
C) consumidores secundários, em função da ausência de consumidores primários.  
D) consumidores terciários, em função da elevada disponibilidade de produtores.  
E) consumidores primários, em função do aumento de produtores.

---

**Questão 291 (2015.2)**

A toxina botulínica (produzida pelo *bacilo Clostridium botulinum*) pode ser encontrada em alimentos malconservados, causando até a morte de consumidores. No entanto, essa toxina modificada em laboratório está sendo usada cada vez mais para melhorar a qualidade de vida das pessoas com problemas físicos e/ou estéticos, atenuando problemas como o blefaroespasma, que provoca contrações involuntárias das pálpebras.

(BACHUR, T. P. R. et al. Toxina botulínica: de veneno a tratamento. Revista Eletrônica Pesquisa Médica, n. 1, jan.-mar. 2009 - adaptado)

O alívio dos sintomas do blefaroespasma é consequência da ação da toxina modificada sobre o tecido:

- A) glandular, uma vez que ela impede a produção de secreção de substâncias na pele.  
B) muscular, uma vez que ela provoca a paralisia das fibras que formam esse tecido.  
C) epitelial, uma vez que ela leva ao aumento da camada de queratina que protege a pele.  
D) conjuntivo, uma vez que ela aumenta a quantidade de substância intercelular no tecido.  
E) adiposo, uma vez que ela reduz a espessura da camada de células de gordura do tecido.

**Questão 292 (2015.2)**

A reprodução vegetativa de plantas por meio de estacas é um processo natural. O homem, observando esse processo, desenvolveu uma técnica para propagar plantas em escala comercial.

A base genética dessa técnica é semelhante àquela presente no(a):

- A) transgenia.
- B) clonagem.
- C) hibridização.
- D) controle biológico.
- E) melhoramento genético.

**Questão 293 (2015.2)**

Na natureza a matéria é constantemente transformada por meio dos ciclos biogeoquímicos. Além do ciclo da água, existem os ciclos do carbono, do enxofre, do fósforo, do nitrogênio e do oxigênio.

O elemento que está presente em todos os ciclos nomeados é o:

- A) fósforo.
- B) enxofre.
- C) carbono.
- D) oxigênio.
- E) nitrogênio.

**Questão 294 (2015.2)**

Bioindicador ou indicador biológico é uma espécie ou grupo de espécies que reflete o estado biótico ou abiótico de um meio ambiente, o impacto produzido sobre um hábitat, comunidade ou ecossistema, entre outras funções.

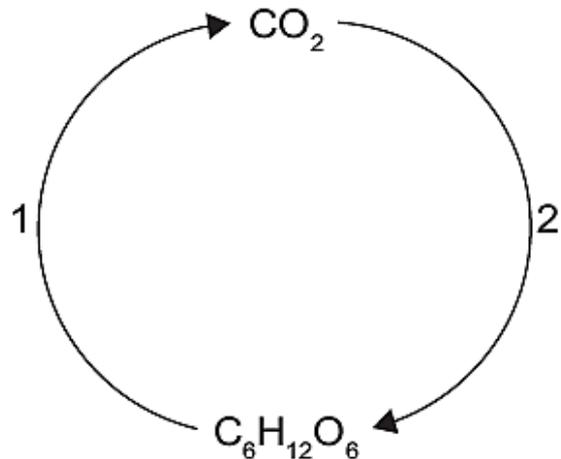
A posição trófica do organismo bioindicador é uma das características mais relevantes quanto ao seu grau de importância para essa função: quanto mais baixo o nível trófico do organismo, maior será a sua utilidade, pois pressupõe que toda a cadeia trófica é contaminada a partir dele.

(ANDRÉA, M. M. Bioindicadores ecotoxicológicos de agrotóxicos. Disponível em: [www.biologico.sp.gov.br](http://www.biologico.sp.gov.br). Acesso em: 11 mar. 2013 - adaptado)

O grupo de organismos mais adequado para essa condição, do ponto de vista da sua posição na cadeia trófica é constituída por:

- A) algas.
- B) peixes.
- C) baleias.
- D) camarões.
- E) anêmonas.

**Questão 295 (2015.2)**



No esquema representado, o processo identificado pelo número 2 é realizado por:

- A) seres herbívoros.
- B) fungos fermentadores.
- C) bactérias heterótrofas.
- D) organismos produtores.
- E) microrganismos decompositores.

**Questão 296 (2016.1)**

A vegetação apresenta adaptações ao ambiente, como plantas arbóreas e arbustivas com raízes que se expandem horizontalmente, permitindo forte ancoragem no substrato lamacento; raízes que se expandem verticalmente, por causa da baixa oxigenação do substrato; folhas que têm glândulas para eliminar o excesso de sais; folhas que podem apresentar cutícula espessa para reduzir a perda de água por evaporação.

As características descritas referem-se a plantas adaptadas ao bioma:

- A) Cerrado.
- B) Pampas.
- C) Pantanal.
- D) Manguezal.
- E) Mata de Cocais.

**Questão 297 (2016.1)**

Os ecossistemas degradados por intensa atividade agrícola apresentam, geralmente, diminuição de sua diversidade e perda de sua estabilidade. Nesse contexto, o uso integrado de árvores aos sistemas agrícolas (sistemas agroflorestais) pode cumprir um papel inovador ao buscar a aceleração do processo sucessional e, ao mesmo tempo, uma produção escalonada e diversificada.

(Disponível em: [saf.cnpqg.embrapa.br](http://saf.cnpqg.embrapa.br). Acesso em: 21 jan. 2012 - adaptado)

Essa é uma estratégia de conciliação entre recuperação ambiental e produção agrícola, pois:

- A) substitui gradativamente as espécies cultiváveis por espécies arbóreas.
- B) intensifica a fertilização do solo com o uso de técnicas apropriadas e biocidas.
- C) promove maior diversidade de vida no solo com o aumento da matéria orgânica.
- D) favorece a dispersão das sementes cultivadas pela fauna residente nas áreas florestais.
- E) cria condições para o estabelecimento de espécies pioneiras com a diminuição da insolação sobre o solo.

**Questão 298 (2016.1)**

Um pesquisador investigou o papel da predação por peixes na densidade e tamanho das presas, como possível controle de populações de espécies exóticas em costões rochosos. No experimento colocou uma tela sobre uma área da comunidade, impedindo o acesso dos peixes ao alimento, e comparou o resultado com uma área adjacente na qual os peixes tinham acesso livre. O quadro apresenta os resultados encontrados após 15 dias de experimento.

| Espécie exótica | Área com tela                         |                                   | Área sem tela                         |                                   |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
|                 | Densidade (indivíduo/m <sup>2</sup> ) | Tamanho médio dos indivíduos (cm) | Densidade (indivíduo/m <sup>2</sup> ) | Tamanho médio dos indivíduos (cm) |
| Alga            | 100                                   | 15                                | 110                                   | 18                                |
| Craca           | 300                                   | 2                                 | 150                                   | 1,5                               |
| Mexilhão        | 380                                   | 3                                 | 200                                   | 6                                 |
| Ascídia         | 55                                    | 4                                 | 58                                    | 3,8                               |

O pesquisador concluiu corretamente que os peixes controlam a densidade dos(as):

- A) algas, estimulando seu crescimento.
- B) cracas, predando especialmente animais pequenos.
- C) mexilhões, predando especialmente animais pequenos.
- D) quatro espécies testadas, predando indivíduos pequenos.
- E) ascídias, apesar de não representarem os menores organismos.

**Questão 299 (2016.1)**

Ao percorrer o trajeto de uma cadeia alimentar, o carbono, elemento essencial e majoritário da matéria orgânica que compõe os indivíduos, ora se encontra em sua forma inorgânica, ora se encontra em sua forma orgânica. Em uma cadeia alimentar composta por fitoplâncton, zooplâncton, moluscos, crustáceos e peixes ocorre a transição desse elemento da forma inorgânica para a orgânica.

Em qual grupo de organismos ocorre essa transição?

- A) Fitoplâncton.
- B) Zooplâncton.
- C) Moluscos.
- D) Crustáceos.
- E) Peixes.

**Questão 300 (2016.1)**

As proteínas de uma célula eucariótica possuem peptídeos sinais, que são sequências de aminoácidos responsáveis pelo seu endereçamento para as diferentes organelas, de acordo com suas funções. Um pesquisador desenvolveu uma nanopartícula capaz de carregar proteínas para dentro de tipos celulares específicos. Agora ele quer saber se uma nanopartícula carregada com uma proteína bloqueadora do ciclo de Krebs in vitro é capaz de exercer sua atividade em uma célula cancerosa, podendo cortar o aporte energético e destruir essas células.

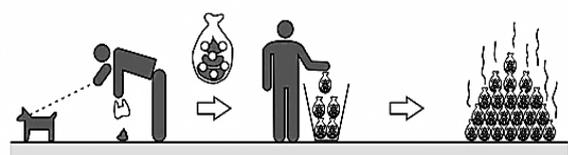
Ao escolher essa proteína bloqueadora para carregar as nanopartículas, o pesquisador deve levar em conta um peptídeo sinal de endereçamento para qual organela?

- A) Núcleo.
- B) Mitocôndria.
- C) Peroxissomo.
- D) Complexo golgiense.
- E) Retículo endoplasmático.

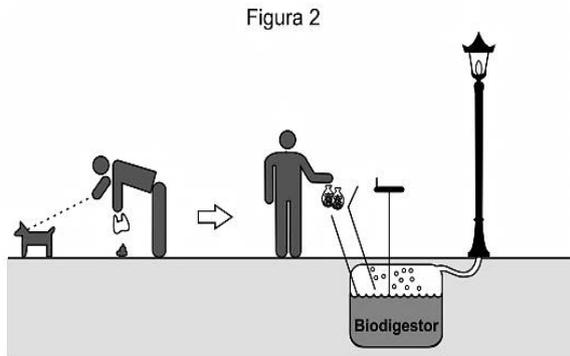
**Questão 301 (2016.1)**

A coleta das fezes dos animais domésticos em sacolas plásticas e o seu descarte em lixeiras convencionais podem criar condições de degradação que geram produtos prejudiciais ao meio ambiente (Figura 1).

Figura 1



A Figura 2 ilustra o Projeto Park Spark, desenvolvido em Cambridge, MA (EUA), em que as fezes dos animais domésticos são recolhidas em sacolas biodegradáveis e jogadas em um biodigestor instalado em parques públicos; e os produtos são utilizados em equipamentos no próprio parque.



Uma inovação desse projeto é possibilitar o(a):

- A) queima de gás metano.
- B) armazenamento de gás carbônico.
- C) decomposição aeróbica das fezes.
- D) uso mais eficiente de combustíveis fósseis.
- E) fixação de carbono em moléculas orgânicas.

#### Questão 302 (2016.1)

Portadores de diabetes *insipidus* reclamam da confusão feita pelos profissionais da saúde quanto aos dois tipos de diabetes: *mellitus* e *insipidus*. Enquanto o primeiro tipo está associado aos níveis ou à ação da insulina, o segundo não está ligado à deficiência desse hormônio. O diabetes *insipidus* é caracterizado por um distúrbio na produção ou no funcionamento do hormônio antidiurético (na sigla em inglês, ADH), secretado pela neuro-hipófise para controlar a reabsorção de água pelos túbulos renais.

Tendo em vista o papel funcional do ADH, qual é um sintoma clássico de um paciente acometido por diabetes *insipidus*?

- A) Alta taxa de glicose no sangue.
- B) Aumento da pressão arterial.
- C) Ganho de massa corporal.
- D) Anemia crônica.
- E) Desidratação.

#### Questão 303 (2016.1)

Apesar da grande diversidade biológica, a hipótese de que a vida na Terra tenha tido uma única origem comum é aceita pela comunidade científica. Uma evidência que apoia essa hipótese é a observação de processos biológicos comuns a todos os seres vivos atualmente existentes.

Um exemplo de tal processo é o(a):

- A) desenvolvimento embrionário.
- B) reprodução sexuada.
- C) respiração aeróbica.
- D) excreção urinária.
- E) síntese proteica.

#### Questão 304 (2016.1)

O Brasil possui um grande número de espécies distintas entre animais, vegetais e microrganismos envolvidos em uma imensa complexidade e distribuídas em uma grande variedade de ecossistemas.

(SANDES, A. R. R.; BLASI, G. Biodiversidade e diversidade química e genética. Disponível em: <http://novastecnologias.com.br>. Acesso em: 22 set. 2015 - adaptado)

O incremento da variabilidade ocorre em razão da permuta genética, a qual propicia a troca de segmentos entre cromátides não irmãs na meiose. Essa troca de segmentos é determinante na:

- A) produção de indivíduos mais férteis.
- B) transmissão de novas características adquiridas.
- C) recombinação genética na formação dos gametas.
- D) ocorrência de mutações somáticas nos descendentes.
- E) variação do número de cromossomos característico da espécie.

#### Questão 305 (2016.1)

A formação de coágulos sanguíneos em veias e artérias é um dos fatores responsáveis pela ocorrência de doenças cardiovasculares, como varizes, infarto e acidentes vasculares cerebrais. A prevenção e o tratamento dessas doenças podem ser feitos com drogas anticoagulantes. A indústria farmacêutica estimula a pesquisa de toxinas animais com essa propriedade.

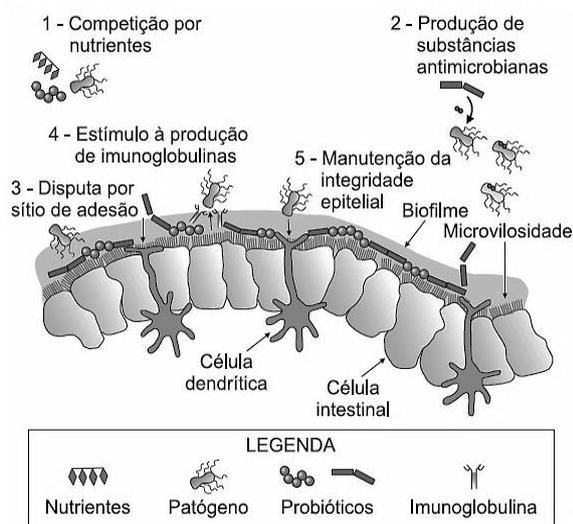
Considerando as adaptações relacionadas aos hábitos alimentares, os animais adequados ao propósito dessas pesquisas são os(as):

- A) moluscos fitófagos.
- B) moscas saprófagas.
- C) pássaros carnívoros.
- D) morcegos frugívoros.
- E) mosquitos hematófagos.

#### Questão 306 (2016.1)

Vários métodos são empregados para prevenção de infecções por microrganismos. Dois desses métodos utilizam microrganismos vivos e são eles: as vacinas atenuadas, constituídas por

patógenos avirulentos, e os probióticos que contêm bactérias benéficas. Na figura são apresentados cinco diferentes mecanismos de exclusão de patógenos pela ação dos probióticos no intestino de um animal.



Qual mecanismo de ação desses probióticos promove um efeito similar ao da vacina?

- A) 5
- B) 4
- C) 3
- D) 2
- E) 1

**Questão 307 (2016.1)**

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (na sigla em inglês, IPCC) prevê que nas próximas décadas o planeta passará por mudanças climáticas e propõe estratégias de mitigação e adaptação a elas. As estratégias de mitigação são direcionadas à causa dessas mudanças, procurando reduzir a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. As estratégias de adaptação, por sua vez, são direcionadas aos efeitos dessas mudanças, procurando preparar os sistemas humanos às mudanças climáticas já em andamento, de modo a reduzir seus efeitos negativos.

(IPCC, 2014. Climate Change: synthesis report. Disponível em: <http://ar5-syr.ipcc.ch>. Acesso em: 22 out. 2015 - adaptado)

Considerando as informações do texto, qual ação representa uma estratégia de adaptação?

- A) Construção de usinas eólicas.
- B) Tratamento de resíduos sólidos.
- C) Aumento da eficiência dos veículos.
- D) Adoção de agricultura sustentável de baixo carbono.
- E) Criação de diques de contenção em regiões costeiras.

**Questão 308 (2016.1)**

Recentemente um estudo feito em campos de trigo mostrou que níveis elevados de dióxido de carbono na atmosfera prejudicam a absorção de nitrato pelas plantas. Conseqüentemente, a qualidade nutricional desses alimentos pode diminuir à medida que os níveis de dióxido de carbono na atmosfera atingirem as estimativas para as próximas décadas.

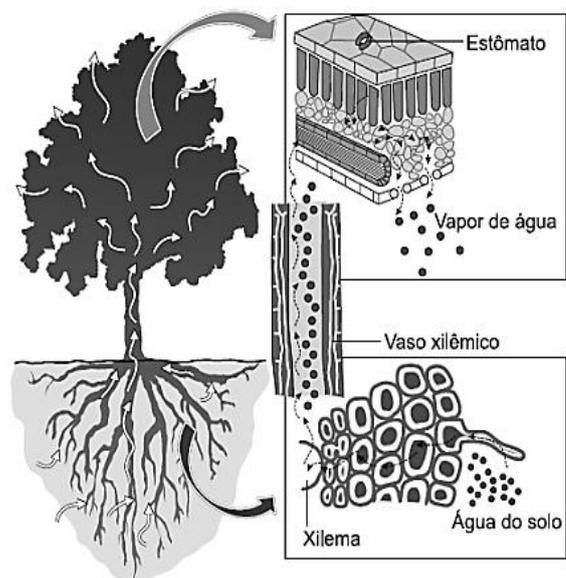
(BLOOM, A.J. et al. Nitrate assimilation is inhibited by elevated CO<sub>2</sub> in field-grown wheat. Nature Climate Change, n. 4, abr. 2014 - adaptado)

Nesse contexto, a qualidade nutricional do grão de trigo será modificada primariamente pela redução de:

- A) amido.
- B) frutose.
- C) lipídeos.
- D) celulose.
- E) proteínas.

**Questão 309 (2016.1)**

A figura ilustra o movimento da seiva xilêmica em uma planta.



Mesmo que essa planta viesse a sofrer ação contínua do vento e sua copa crescesse voltada para baixo, essa seiva continuaria naturalmente seu percurso.

O que garante o transporte dessa seiva é a:

- A) gutação.
- B) gravidade.
- C) respiração.
- D) fotossíntese.
- E) transpiração.

**Questão 310 (2016.2)**

A modernização da agricultura, também conhecida como Revolução Verde, ficou marcada pela expansão da agricultura nacional. No entanto, trouxe consequências como o empobrecimento do solo, o aumento da erosão e dos custos de produção, entre outras. Atualmente, a preocupação com a agricultura sustentável tem suscitado práticas como a adubação verde, que consiste na incorporação ao solo de fitomassa de espécies vegetais distintas, sendo as mais difundidas as leguminosas.

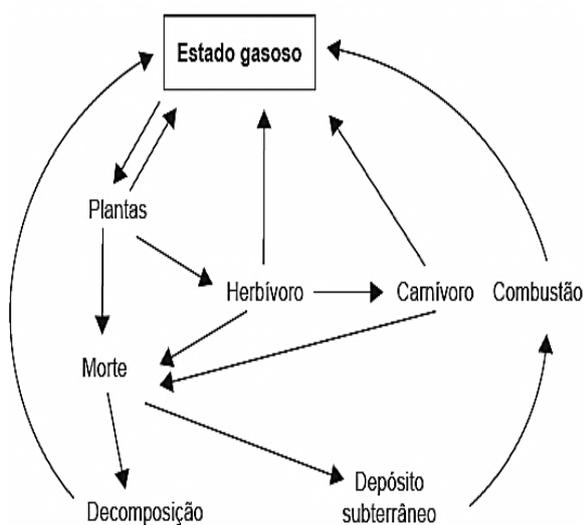
(ANUNCIAÇÃO. G. C. F. Disponível em: [www.muzifsuidemlnesadubr.com](http://www.muzifsuidemlnesadubr.com). Acesso em: 20 dez 2012 - adaptado)

A utilização de leguminosas nessa prática de cultivo visa reduzir a:

- A) utilização de agrotóxicos.
- B) atividade biológica do solo.
- C) necessidade do uso de fertilizantes.
- D) decomposição da matéria orgânica.
- E) capacidade de armazenamento de água no solo.

**Questão 311 (2016.2)**

Os seres vivos mantêm constantes trocas de matéria com o ambiente mediante processos conhecidos como ciclos biogeoquímicos. O esquema representa um dos ciclos que ocorrem nos ecossistemas.



O esquema apresentado corresponde ao ciclo biogeoquímico do(a):

- A) água.
- B) fósforo.
- C) enxofre.
- D) carbono.
- E) nitrogênio.

**Questão 312 (2016.2)**

Em uma aula de biologia sobre formação vegetal brasileira, a professora destacou que em uma região, a flora convive com condições ambientais curiosas. As características dessas plantas não estão relacionadas com a falta de água, mas com as condições do solo, que é pobre em sais minerais, ácido e rico em alumínio. Além disso, essas plantas possuem adaptações ao fogo.

As características adaptativas das plantas que correspondem à região destacada pela professora são:

- A) Raízes escoras e respiratórias.
- B) Raízes tabulares e folhas largas.
- C) Casca grossa e galhos retorcidos.
- D) Raízes aéreas e perpendiculares ao solo.
- E) Folhas reduzidas ou modificadas em espinhos.

**Questão 313 (2016.2)**

A sombra do cedro vem se encostar no cocho. Primo Ribeiro levantou os ombros: começa a tremer. Com muito atraso. Mas ele tem no baço duas colmeias de bichinhos maldosos, que não se misturam, soltando enxames no sangue em dias alternados. E assim nunca precisa de passar um dia sem tremer.

(ROSA. J. G. Sagarana. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1984)

O texto de João Guimarães Rosa descreve as manifestações das crises paroxísticas da malária em seu personagem. Essas se caracterizam por febre alta, calafrios, sudorese intensa e tremores, com intervalos de 48 h ou 72 h, dependendo da espécie de Plasmodium.

Essas crises periódicas ocorrem em razão da:

- A) lise das hemácias, liberando merozoítos e substâncias denominadas hemozoinas.
- B) invasão das hemácias por merozoítos com maturação até a forma esquizonte.
- C) reprodução assexuada dos esporozoítos no fígado do indivíduo infectado.
- D) liberação de merozoítos dos hepatócitos para a corrente sanguínea.
- E) formação de gametócitos dentro das hemácias.

**Questão 314 (2016.2)**

Suponha que uma doença desconhecida esteja dizimando um rebanho bovino de uma cidade e alguns veterinários tenham conseguido isolar o agente causador da doença, verificando que se trata de um ser unicelular e procarionte.

Para combater a doença, os veterinários devem administrar, nos bovinos contaminados,

- A) vacinas.
- B) antivirais.
- C) fungicidas.
- D) vermífugos.
- E) antibióticos.

**Questão 315 (2016.2)**

As sacolas plásticas são utilizadas em grande quantidade no Brasil por serem práticas, leves e de baixo custo. Porém, o tempo necessário para que sofram degradação nas condições do meio é de, no mínimo, 100 anos. Com o intuito de reduzir o impacto ambiental desses produtos, as sacolas biodegradáveis foram introduzidas no mercado. Essas sacolas são confeccionadas de um material polimérico que confere a elas uma característica que as torna biodegradáveis.

A qual característica das sacolas biodegradáveis o texto faz referência?

- A) Elevada massa molecular do polímero.
- B) Espessura fina do material que as constitui.
- C) Baixa resistência aos líquidos nas condições de uso.
- D) Baixa resistência ao ataque por microrganismos em condições adequadas.
- E) Ausência de anéis aromáticos na estrutura do polímero usado na confecção das sacolas.

**Questão 316 (2016.2)**

O petróleo é um tipo de combustível fóssil, de origem animal e vegetal, constituído principalmente por hidrocarbonetos. Em desastres de derramamento de petróleo, vários métodos são usados para a limpeza das áreas afetadas. Um deles é a biodegradação por populações naturais de microrganismos que utilizam o petróleo como fonte de nutrientes. O quadro mostra a composição química média das células desses microrganismos.

| Elemento   | Composição média celular (%) |
|------------|------------------------------|
| Carbono    | 50                           |
| Hidrogênio | 7                            |
| Nitrogênio | 11                           |
| Fósforo    | 2                            |
| Outros     | 30                           |

Para uma efetiva biodegradação, a região afetada deve ser suplementada com:

- A) nitrogênio e fósforo.
- B) hidrogênio e fósforo.
- C) carbono e nitrogênio.
- D) carbono e hidrogênio.
- E) nitrogênio e hidrogênio.

**Questão 317 (2016.2)**

Em um hospital, acidentalmente, uma funcionária ficou exposta a alta quantidade de radiação liberada por um aparelho de raios X em funcionamento. Posteriormente ela engravidou e seu filho nasceu com grave anemia. Foi verificado que a criança apresentava a doença devido à exposição anterior da mãe à radiação.

O que justifica, nesse caso, o aparecimento da anemia na criança?

- A) A célula-ovo sofreu uma alteração genética.
- B) As células somáticas da mãe sofreram uma mutação.
- C) A célula gamética materna que foi fecundada sofreu uma mutação.
- D) As hemácias da mãe que foram transmitidas à criança não eram normais.
- E) As células hematopoiéticas sofreram alteração do número de cromossomos.

**Questão 318 (2016.2)**

Chamamos de lixo a grande diversidade de resíduos sólidos de diferentes procedências, como os gerados em residências. O aumento na produção de resíduos sólidos leva à necessidade de se pensar em maneiras adequadas de tratamento. No Brasil, 76% do lixo é disposto em lixões e somente 24% tem como destino um tratamento adequado, considerando os aterros sanitários, as usinas de compostagem ou a incineração.

(FADINI, P. S.; FADINI, A. A. A, Lixo: desafiosecompromissos. Química Nova na Escola, maio 2001)

Comparando os tratamentos descritos, as usinas de compostagem apresentam como vantagem serem o destino:

- A) que gera um produto passível de utilização na agricultura.
- B) onde ocorre a eliminação da matéria orgânica presente no lixo.
- C) mais barato, pois não implica custos de tratamento nem controle.
- D) que possibilita o acesso de catadores, pela disposição do lixo a céu aberto.
- E) em que se podem utilizar áreas contaminadas com resíduos de atividades de mineração.

**Questão 319 (2016.2)**

O ambiente marinho pode ser contaminado com rejeitos radioativos provenientes de testes com armas nucleares. Os materiais radioativos podem se acumular nos organismos. Por exemplo, o estrôncio-90 é quimicamente semelhante ao cálcio e pode substituir esse elemento nos processos biológicos.

(FIGUEIRA, R. C. L.; CUNHA, I. I. L. A contaminação dos oceanos por radionuclídeos antropogênicos. Química Nova na Escola, n. 1. 1996 - adaptado)

Um pesquisador analisou as seguintes amostras coletadas em uma região marinha próxima a um local que manipula o estrôncio radioativo: coluna vertebral de tartarugas, concha de moluscos, endoesqueleto de ouriços-do-mar, sedimento de recife de corais e tentáculos de polvo.

Em qual das amostras analisadas a radioatividade foi menor?

- A) Concha de moluscos.
- B) Tentáculos de polvo.
- C) O sedimento de recife de corais.
- D) Coluna vertebral de tartarugas.
- E) Endoesqueleto de ouriços-do-mar.

**Questão 320 (2016.2)**

Um jovem suspeita que não é filho biológico de seus pais, pois descobriu que o seu tipo sanguíneo é O Rh negativo, o de sua mãe é B Rh positivo e de seu pai é A Rh positivo.

A condição genotípica que possibilita que ele seja realmente filho biológico de seus pais é que:

- A) o pai e a mãe sejam heterozigotos para o sistema sanguíneo ABO e para o fator Rh.
- B) pai e a mãe sejam heterozigotos para o sistema sanguíneo ABO e homozigotos para o fator Rh.
- C) o pai seja homozigoto para as duas características e a mãe heterozigota para as duas características.
- D) o pai seja homozigoto para as duas características e a mãe heterozigota para o sistema ABO e homozigota para o fator Rh.
- E) o pai seja homozigoto para o sistema ABO e heterozigoto para o fator Rh e a mãe homozigota para as duas características.

**Questão 321 (2016.2)**

Em 1950, Erwin Chargaff e colaboradores estudavam a composição química do DNA e observaram que a quantidade de adenina (A) é igual à de timina (T), e a quantidade de guanina (G) é

igual à de citosina (C) na grande maioria das duplas fitas de DNA. Em outras palavras, esses cientistas descobriram que o total de purinas (A + G) e o total de pirimidinas (C + T) eram iguais. Um professor trabalhou esses conceitos em sala de aula e apresentou como exemplo uma fita simples de DNA com 20 adeninas, 25 timinas, 30 guaninas e 25 citosinas.

Qual a quantidade de cada um dos nucleotídeos, quando considerada a dupla fita de DNA formada pela fita simples exemplificada pelo professor?

- A) Adenina: 20; Timina: 25; Guanina: 25; Citosina: 30.
- B) Adenina: 25; Timina: 20; Guanina: 45; Citosina: 45.
- C) Adenina: 45; Timina: 45; Guanina: 55; Citosina: 55.
- D) Adenina: 50; Timina: 50; Guanina: 50; Citosina: 50.
- E) Adenina: 55; Timina: 55; Guanina: 45; Citosina: 45.

**Questão 322 (2016.2)**

A descoberta dos organismos extremófilos foi uma surpresa para os pesquisadores. Alguns desses organismos, chamados de acidófilos, são capazes de sobreviver em ambientes extremamente ácidos. Uma característica desses organismos é a capacidade de produzir membranas celulares compostas de lipídeos feitos de éteres em vez dos ésteres de glicerol, comuns nos outros seres vivos (mesófilos), o que preserva a membrana celular desses organismos mesmo em condições extremas de acidez.

A degradação das membranas celulares de organismos não extremófilos em meio ácido é classificada como:

- A) hidrólise.
- B) termólise.
- C) eterificação.
- D) condensação.
- E) saponificação.

**Questão 323 (2016.2)**

Uma nova estratégia para o controle da dengue foi apresentada durante o Congresso internacional de Medicina Tropical, no Rio de Janeiro, em 2012. O projeto traz uma abordagem nova e natural para o combate à doença e já está em fase de testes. O objetivo do programa é cessar a transmissão do vírus da dengue pelo *Aedes aegypti*, a partir da introdução da bactéria *Wolbachia* – que é naturalmente encontrada em insetos — nas populações locais de mosquitos.

Quando essa bactéria é introduzida no *A. aegypti*, atua como uma “vacina”, estimulando o sistema imunológico e bloqueando a multiplicação do vírus dentro do inseto.

(Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br>.  
Acesso em: 20 dez 2012 - adaptado)

Qual o conceito fundamental relacionado a essa estratégia?

- A) Clonagem.
- B) Mutualismo.
- C) Parasitismo.
- D) Transgênese.
- E) Controle biológico.

**Questão 324 (2016.2)**

Darwin, em viagem às ilhas Galápagos, observou que os tentilhões apresentavam bicos com formatos diferentes em cada ilha, de acordo com o tipo de alimentação disponível. Lamarck, ao explicar que o pescoço da girafa teria esticado para colher folhas e frutos no alto das árvores, elaborou ideias importantes sobre a evolução dos seres vivos.

O texto aponta que uma ideia comum às teorias da evolução, propostas por Darwin e por Lamarck, refere-se à interação entre os organismos e seus ambientes, que é denominada de:

- A) mutação.
- B) adaptação.
- C) seleção natural.
- D) recombinação gênica.
- E) variabilidade genética.

**Questão 325 (2016.2)**

Suponha que um pesticida lipossolúvel que se acumula no organismo após ser ingerido tenha sido utilizado durante anos na região do Pantanal, ambiente que tem uma de suas cadeias alimentares representadas no esquema:

PLÂNCTON → PULGA-D'ÁGUA → LAMBARI →  
PIRANHA → TUIUIÚ

Um pesquisador avaliou a concentração do pesticida nos tecidos de lambaris da região e obteve um resultado de 6,1 partes por milhão (ppm).

Qual será o resultado compatível com a concentração do pesticida (em ppm) nos tecidos dos outros componentes da cadeia alimentar?

A)

| PLÂNCTON | PULGA-D'ÁGUA | PIRANHA | TUIUIÚ |
|----------|--------------|---------|--------|
| 15,1     | 10,3         | 4,3     | 1,2    |

B)

| PLÂNCTON | PULGA-D'ÁGUA | PIRANHA | TUIUIÚ |
|----------|--------------|---------|--------|
| 6,1      | 6,1          | 6,1     | 6,1    |

C)

| PLÂNCTON | PULGA-D'ÁGUA | PIRANHA | TUIUIÚ |
|----------|--------------|---------|--------|
| 2,1      | 4,3          | 10,4    | 14,3   |

D)

| PLÂNCTON | PULGA-D'ÁGUA | PIRANHA | TUIUIÚ |
|----------|--------------|---------|--------|
| 2,1      | 3,9          | 4,1     | 2,3    |

E)

| PLÂNCTON | PULGA-D'ÁGUA | PIRANHA | TUIUIÚ |
|----------|--------------|---------|--------|
| 8,8      | 5,8          | 5,3     | 9,6    |

**Questão 326 (2016.2)**

**Companheira viajante**

Suavemente revelada? Bem no interior de nossas células, uma clandestina e estranha alma existe. Silenciosamente, ela trama e aparece cumprindo seus afazeres domésticos cotidianos, descobrindo seu nicho especial em nossa fogosa cozinha metabólica, mantendo entropia em apuros, em ciclos variáveis noturnos e diurnos. Contudo, raramente ela nos acende, apesar de sua fornalha consumi-la. Sua origem? Microbiana, supomos. Julga-se adapta da às células eucariontes, considerando-se como escrava – uma serve a serviço de nossa verdadeira evolução.

(McMURRAY, W. C. The traveler. Trends In Blochcmical Sciences, 1994 - adaptado)

A organela celular descrita de forma poética no texto é o(a):

- A) centríolo.
- B) lisossomo.
- C) mitocôndria.
- D) complexo golgiense.
- E) retículo endoplasmático liso.

**Questão 327 (2016.3)**

Um pesquisador preparou um fragmento do caule de uma flor de margarida para que pudesse ser observado em microscopia óptica.

Também preparou um fragmento de pele de rato com a mesma finalidade. Infelizmente, após algum descuido, as amostras forma misturadas.

Que estruturas celulares permitiriam a separação das amostras, se reconhecidas?

- A) Ribossomos e mitocôndrias, ausentes nas células animais.
- B) Centríolos e lisossomos, organelas muito numerosas nas plantas.
- C) Envoltório nuclear e nucléolo, característicos das células eucarióticas.
- D) Lisossomos e peroxissomos, organelas exclusivas de células vegetais.
- E) Parede celular e cloroplastos, estruturas características de células vegetais.

**Questão 328 (2016.3)**

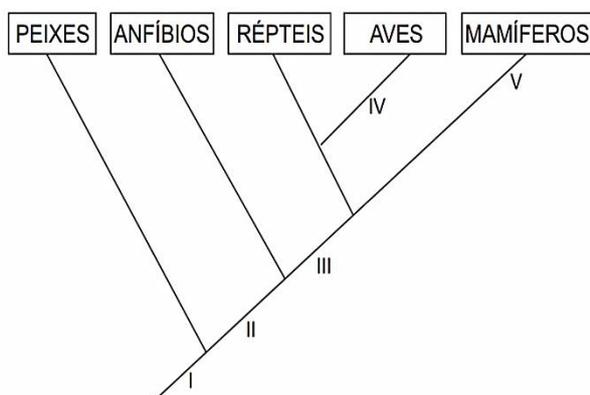
Em uma floresta existiam duas populações herbívoras que habitavam o mesmo ambiente. A população das espécies X mostrava um grande número de indivíduos, enquanto a população Z era pequena. Ambas tinham hábitos ecológicos semelhantes. Com a intervenção humana, ocorreu fragmentação da floresta em duas porções, o que separou as populações X e Z. Após algum tempo, observou-se que a população X manteve sua taxa populacional, enquanto a população Z aumentou a sua até que ambas passaram a ter, aproximadamente, a mesma quantidade de indivíduos.

A relação ecológica entre as espécies X e Z, quando no mesmo ambiente, é de:

- A) Predação.
- B) Parasitismo.
- C) Competição.
- D) Comensalismo.
- E) Protocooperação.

**Questão 329 (2016.3)**

O cladograma representa relações filogenéticas entre os vertebrados.



A correspondência correta entre as indicações numéricas no cladograma e a característica evolutiva é:

- A) I - endotermia
- B) II - coluna vertebral.
- C) III - ovo amniótico.
- D) IV - respiração pulmonar.
- E) V - membros locomotores.

**Questão 330 (2016.3)**

Nem sempre é seguro colocar vírus inteiros numa vacina. Alguns são tão perigosos que os cientistas preferem usar só um de seus genes - aquele que fabrica o antígeno, proteína que é reconhecida pelas células de defesa. Uma dessas vacinas de alta tecnologia é a anti-hepatite B. Um gene do vírus é emendado ao DNA de um fungo inofensivo, que passa, então a produzir uma substância que é injetada no corpo humano.

(Vírus: guerra silenciosa. Superinteressante, n. 143, ago. 1999 - adaptado)

A função dessa substância, produzida pelo fungo, no organismo humano é:

- A) neutralizar proteínas virais.
- B) interromper a ação das toxinas.
- C) ligar-se ao patógeno já instalado.
- D) reconhecer substâncias estranhas.
- E) desencadear a produção de anticorpos.

**Questão 331 (2016.3)**

A Caatinga é um ecossistema que se encontra nos lados equatoriais dos desertos quentes, com índices pluviométricos muito baixos. Chove pouco no inverno e as chuvas, quando ocorrem, acontecem no verão. Apresenta plantas semelhantes às das regiões de deserto quente, do tipo xerófitas, como as cactáceas, com adaptações às condições de escassez de água.

(SADAVA, D. et al. Vida: a ciência da biologia. Porto Alegre: Artmed, 2009 - adaptado)

Uma característica que permite a sobrevivência dessas plantas, na condição da escassez citada, é a presença de:

- A) caule subterrâneo.
- B) sistema radicular fasciculado.
- C) folhas modificadas em espinhos.
- D) parênquima amilífero desenvolvido.
- E) limbo foliar desprovido de estômatos.

**Questão 332 (2016.3)**

Após a germinação, normalmente, os tomates produzem uma proteína que os faz amolecer depois de colhidos. Os cientistas introduziram, em um tomateiro, um gene antissentido (imagem espelho do gene natural) àquele que codifica a enzima "amolecedora".

O novo gene antissentido bloqueou a síntese da proteína amolecedora.

(SIZER, F.; WHITNEY, E. Nutrição: conceitos e controvérsias. Barueri: Manole, 2002 - adaptado)

Um benefício ao se obter o tomate transgênico foi o fato de o processo biotecnológico ter:

A) aumentado a coleção de proteínas que o protegem do apodrecimento, pela produção da proteína antissentido.

B) diminuído a necessidade do controle das pragas, pela maior resistência conferida pela nova proteína.

C) facilitado a germinação das sementes, pela falta da proteína que o leva a amolecer.

D) substituído a proteína amolecedora por uma invertida, que endurece o tomate.

E) prolongado o tempo de vida do tomate, pela falta da proteína que o amolece.

Questão 333 (2016.3)



O rótulo descreve características de uma doença que pode ser prevenida com o(a):

A) uso de calçados.

B) aplicação de inseticida.

C) utilização de mosquiteiros.

D) eliminação de água parada.

E) substituição de casas de barro por de alvenaria.

Questão 334 (2016.3)



(Disponível em: <http://angelobranco.blogspot.com.br>. Acesso em: 4 maio 2013)

Na tirinha, o processo mencionado pelo molusco está relacionado a um mecanismo de:

A) defesa.

B) excreção.

C) circulação.

D) locomoção.

E) reprodução.

**Questão 335 (2016.3)**

Nos ambientes tropicais, os modelos convencionais de produção agrícola têm gerado degradação dos recursos naturais e um manejo cada vez mais caro e trabalhoso. Pela legislação brasileira, os sistemas agroflorestais (SAFs) são sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas e forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre esses componentes.

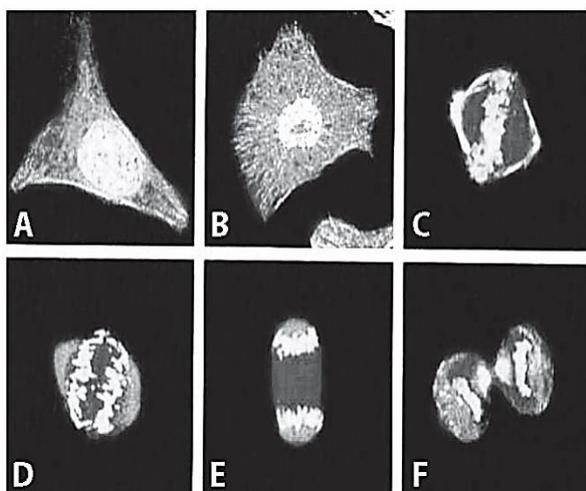
(Disponível em: [www.ambienteduran.eng.br](http://www.ambienteduran.eng.br). Acesso em: 4 ago. 2012 - adaptado)

Os SAFs são atualmente muito adotados como estratégia de manejo ambiental no Brasil porque:

- A) garantem a produção de plantas exóticas.
- B) possibilitam a manutenção de monocultura típica.
- C) aumentam a produção com culturas transgênicas.
- D) permitem a utilização do solo com culturas diversas.
- E) favorecem a adaptação de plantas lenhosas madeireiras.

**Questão 336 (2016.3)**

A figura apresenta diferentes fases do ciclo de uma célula somática, cultivada e fotografada em microscópio confocal de varredura a laser. As partes mais claras evidenciam o DNA.



(JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. CARNEIRO, J. Histologia básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004 - adaptado)

Na fase representada em D, observa-se que os cromossomos encontram-se em:

- A) migração.
- B) duplicação.
- C) condensação.
- D) recombinação.
- E) reestruturação.

**Questão 337 (2016.3)**

Os indivíduos de uma população de uma pequena cidade, fundada por uma família de europeus, são, frequentemente, frutos de casamentos consanguíneos. Grande parte dos grupos familiares dessa localidade apresenta membros acometidos por uma doença rara, identificada por fraqueza muscular progressiva, com início aos 30 anos de idade. Em famílias com presença dessa doença, quando os pais são saudáveis, somente os filhos do sexo masculino podem ser afetados. Mas em famílias cujo pai é acometido pela doença e a mãe é portadora do gene, 50% da descendência, independentemente do sexo, é afetada.

Considerando as características populacionais, o sexo e a proporção dos indivíduos afetados, qual é o tipo de herança da doença descrita no texto?

- A) Recessiva, ligada ao cromossomo X.
- B) Dominante, ligada ao cromossomo X.
- C) Recessiva, ligada ao cromossomo Y.
- D) Recessiva autossômica.
- E) Dominante autossômica.

**Questão 338 (2016.3)**

Para o consumidor, é praticamente impossível identificar a diferença entre a sacola biodegradável e a comum, feita de polietileno - derivado do petróleo. Alguns governos municipais já exigem que os supermercados ofereçam sacolas biodegradáveis em substituição às sacolas comuns.

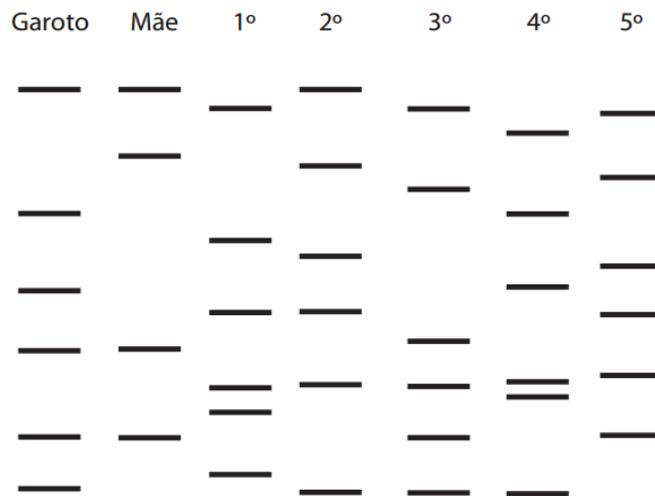
(Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com>. Acesso em: 1 ago. 2012)

A atitude tomada pelos governos municipais deve-se ao(à):

- A) maior resistência que os materiais biodegradáveis apresentam em relação aos comuns.
- B) escassez das matérias-primas derivadas do petróleo para produção das sacolas comuns.
- C) custo consideravelmente menor das sacolas biodegradáveis em relação ao das sacolas comuns.
- D) maior capacidade de produção das sacolas biodegradáveis, já que as fontes podem ser renováveis.
- E) rápida decomposição das sacolas biodegradáveis pela ação de bactérias, em comparação às sacolas comuns.

**Questão 339 (2016.3)**

Para verificar a eficácia do teste de DNA na determinação de paternidade, cinco voluntários, dentre eles o pai biológico de um garoto, cederam amostras biológicas para a realização desse teste. A figura mostra o resultado obtido após a identificação dos fragmentos de DNA de cada um deles.



(OLIVEIRA, F. B.; SILVEIRA, R. M. V. O teste de DNA na sala de aula: é possível ensinar biologia a partir de temas atuais. Revista Genética na Escola, abr. 2010)

Após a análise das bandas de DNA, pode-se concluir que o pai biológico do garoto é o:

- A) 1° voluntário.
- B) 2° voluntário.
- C) 3° voluntário.
- D) 4° voluntário.
- E) 5° voluntário.

**Questão 340 (2016.3)**

O descarte do óleo de cozinha na rede de esgotos gera diversos problemas ambientais. Pode-se destacar a contaminação dos cursos d'água, que tem como uma das consequências a formação de uma película de óleo na superfície, causando danos à fauna aquática, por dificultar as trocas gasosas, além de diminuir a penetração dos raios solares no curso hídrico.

(Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 3 ago. 2012 - adaptado)

Qual das propriedades dos óleos vegetais está relacionada aos problemas ambientais citados?

- A) Alta miscibilidade em água.
- B) Alta reatividade com água.
- C) Baixa densidade em relação à água.
- D) Baixa viscosidade em relação à água.
- E) Alto ponto de ebulição em relação à água.

**Questão 341 (2016.3)**

Um produtor rural registrou queda de produtividade numa das áreas de plantio de arroz de sua propriedade. Análises químicas revelaram concentrações elevadas do íon amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e baixas dos íons nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) no solo. Esses compostos nitrogenados são necessários para o crescimento dos vegetais e participam do ciclo biogeoquímico no nitrogênio.

Em qual etapa desse ciclo biogeoquímico são formados os compostos que estão em baixa concentração nesse solo?

- A) Nitrificação.
- B) Assimilação.
- C) Amonização.
- D) Desnitrificação.
- E) Fixação de nitrogênio.

**Questão 342 (2017.1)**

A reação em cadeia da polimerase (PCR, na sigla em inglês) é uma técnica de biologia molecular que permite replicação *in vitro* do DNA de forma rápida. Essa técnica surgiu na década de 1980 e permitiu avanços científicos em todas as áreas de investigação genômica. A dupla hélice é estabilizada por ligações hidrogênio, duas entre as bases adenina (A) e timina (T) e três entre guanina (G) e citosina (C). Inicialmente, para que o DNA possa ser replicado, a dupla hélice precisa ser totalmente desnaturada (desenrolada) pelo aumento da temperatura, quando são desfeitas as ligações hidrogênio entre as diferentes bases nitrogenadas.

Qual dos segmentos de DNA será o primeiro a desnaturar totalmente durante o aumento da temperatura na reação de PCR?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 
- E) 

**Questão 343 (2017.1)**

A retina é um tecido sensível à luz, localizado na parte posterior do olho, onde ocorre o processo de formação de imagem. Nesse tecido, encontram-se vários tipos celulares específicos. Um desses tipos celulares são cones, os quais convertem os diferentes comprimentos de onda da luz visível em sinais elétricos, que são transmitidos pelo nervo óptico até o cérebro.

(Disponível: [www.portaldaretina.com.br](http://www.portaldaretina.com.br). Acesso em: 13 jun. 2012 – adaptado)

Em relação à visão, a degeneração desse tipo celular irá:

- A) comprometer a capacidade de visão em cores.  
B) impedir a projeção dos raios luminosos na retina.  
C) provocar a formação de imagens invertidas na retina.  
D) dificuldade de visualização de objetos próximos.  
E) acarretar a perda da capacidade de alterar o diâmetro da pupila.

**Questão 344 (2017.1)**

A terapia celular tem sido amplamente divulgada como revolucionária, por permitir a regeneração de tecidos a partir de células novas. Entretanto, a técnica de se introduzirem novas células em um tecido, para o tratamento de enfermidades em indivíduos, já era aplicada rotineiramente em hospitais.

A que técnica refere-se o texto?

- A) Vacina.  
B) Biópsia.  
C) Hemodiálise.  
D) Ouimioterapia.  
E) Transfusão de sangue.

**Questão 345 (2017.1)**

A distrofia muscular Duchenne (DMD) é uma doença causada por uma mutação em um gene localizado no cromossomo X. Pesquisadores estudaram uma família na qual gêmeas monozigóticas eram portadoras de um alelo mutante recessivo para esse gene (heterozigóticas). O interessante é que uma das gêmeas apresentava o fenótipo relacionado ao alelo mutante, isto é, DMD, enquanto a sua irmã apresentava fenótipo normal.

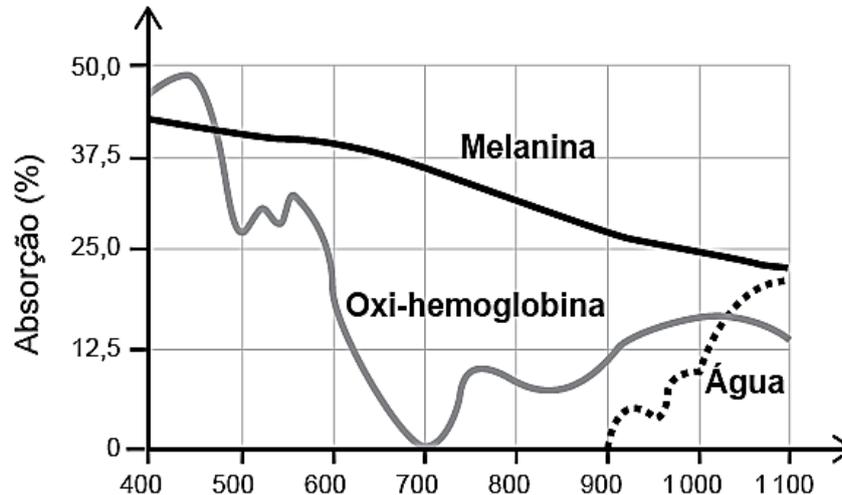
(RICHARDS, CS, et al. The American Journal of Human Genetics, n. 4, 1990 adaptado)

A diferença na manifestação da DMD entre as gêmeas pode ser explicada pela:

- A) dominância incompleta do alelo mutante em relação ao alelo normal.  
B) falha na separação dos cromossomos X no momento da separação dos dois embriões.  
C) recombinação cromossômica em uma divisão celular embrionária anterior à separação dos dois embriões.  
D) inativação aleatória de um dos cromossomos X em fase posterior à divisão que resulta nos dois embriões.  
E) origem paterna do cromossomo portador do alelo mutante em uma das gêmeas e origem materna na outra.

**Questão 346 (2017.1)**

A depilação a laser (popularmente conhecida como depilação a laser) consiste na aplicação de uma fonte de luz para aquecer e causar uma lesão localizada e controlada nos folículos capilares. Para evitar que outros tecidos sejam danificados, selecionam-se comprimentos de onda que são absorvidos pela melanina presente nos pelos, mas que não afetam a oxi-hemoglobina do sangue e a água dos tecidos da região em que o tratamento será aplicado. A figura mostra como é a absorção de diferentes comprimentos de onda pela melanina, oxi-hemoglobina e água.



(MACEDO, F. S.; MONTEIRO, E. O. Epilação com laser e luz intensa pulsada. Revista Brasileira de Medicina, Disponível em: [www.moreiraj.com.br](http://www.moreiraj.com.br), Acesso em: 4 Set 2015 - adaptado)

Qual é o comprimento de onda, em nm, ideal para a depilação a laser?

- A) 400
- B) 700
- C) 1100
- D) 900
- E) 500

**Questão 347 (2017.1)**

A Mata Atlântica caracteriza-se por uma grande diversidade de epífitas, como as bromélias. Essas plantas estão adaptadas a esse ecossistema e conseguem captar luz, água e nutrientes mesmo vivendo sobre as árvores.

(Disponível em: [www.ib.usp.br](http://www.ib.usp.br). Acesso em: 23 fev. 2013 - adaptado)

Essas espécies captam água do(a):

- A) organismo das plantas vizinhas.
- B) solo através de suas longas raízes.
- C) chuva acumulada entre suas folhas.
- D) seiva bruta das plantas hospedeiras.
- E) comunidade que vive em seu interior.

**Questão 348 (2017.1)**

O fenômeno da piracema (subida do rio) é um importante mecanismo que influencia a reprodução de algumas espécies de peixes, pois induz o processo que estimula a queima de

gordura e ativa mecanismos hormonais complexos, preparando-os para a reprodução.

Intervenções antrópicas nos ambientes aquáticos, como a construção de barragens, interferem na reprodução de desses animais.

Essa intervenção antrópica prejudica a piracema porque reduz o (a):

- A) percurso da migração.
- B) longevidade dos indivíduos.
- C) disponibilidade de alimentos.
- D) período de migração da espécie.
- E) número de espécies de peixes no local.

**Questão 349 (2017.1)**

Os botos-cinza (*Sotalia guianensis*) mamíferos da família dos golfinhos são excelentes indicadores da poluição das áreas em que vivem, pois passam toda a sua vida – cerca de 30 anos – na mesma região.

Além disso, a espécie acumula mais contaminantes em seu organismo, como o mercúrio, do que outros animais da sua cadeia alimentar.

(MARCOLINO, B. Sentinelas do mar. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2012 - adaptado)

Os botos-cinza acumulam maior concentração dessas substâncias porque:

- A) são animais herbívoros.
- B) são animais detritívoros.
- C) são animais de grande porte.
- D) digerem o alimento lentamente.
- E) estão no topo da cadeia alimentar.

#### Questão 350 (2017.1)

Os medicamentos são rotineiramente utilizados pelo ser humano com o intuito de diminuir ou, por muitas vezes, curar possíveis transtornos de saúde. Os antibióticos são grupos de fármacos inseridos no tratamento de doenças causadas por bactérias.

Na terapêutica das doenças mencionadas, alguns desses fármacos atuam:

- A) ativando o sistema imunológico do hospedeiro.
- B) interferindo na cascata bioquímica da inflamação.
- C) removendo as toxinas sintetizadas pelas bactérias.
- D) combatendo as células hospedeiras das bactérias.
- E) danificando estruturas específicas da célula bacteriana.

#### Questão 351 (2017.1)

Pesquisadores conseguiram estimular a absorção de energia luminosa em plantas graças ao uso de nanotubos de carbono.

Para isso, nanotubos de carbono “se inseriram” no interior dos cloroplastos por uma montagem espontânea, através das membranas dos cloroplastos.

Pigmentos da planta absorvem as radiações luminosas, os elétrons são “excitados” se deslocam no interior das membranas dos cloroplastos, e a planta utiliza em seguida essa energia elétrica para a fabricação de açúcares.

Os nanotubos de carbono podem absorver comprimentos de onda habitualmente não utilizados pelos cloroplastos, e os pesquisadores tiveram a ideia de utilizá-los como “antenas”,

estimulando a conversão de energia solar cloroplastos, com o aumento do transporte de elétrons.

(Nanotubos de carbono incrementam a fotossíntese de plantas. Disponível em: <http://qes.iqm.unicamp.br>. Acesso em: 14 nov. 2014 - adaptado)

O aumento da eficiência fotossintética ocorreu pelo fato de os nanotubos de carbono promoverem diretamente a:

- A) utilização de água.
- B) absorção de fótons.
- C) formação de gás Oxigênio.
- D) proliferação dos Cloroplastos.
- E) captação de dióxido de Carbono.

#### Questão 352 (2017.1)

A classificação biológica proposta por Whittaker permite distinguir cinco grandes linhas evolutivas utilizando, como critérios de classificação, a organização celular e o modo de nutrição.

Woese e seus colaboradores, com base na comparação das sequências que codificam o RNA ribossômico dos seres vivos, estabeleceram relações de ancestralidade entre os grupos e concluíram que os procariontes do reino Monera não eram um grupo coeso do ponto de vista evolutivo.

| Whittaker (1969)<br>Cinco reinos | Woese (1990)<br>Três domínios |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Monera                           | Archaea                       |
|                                  | Eubacteria                    |
| Protista                         | Eukarya                       |
| Fungi                            |                               |
| Plantae                          |                               |
| Animalia                         |                               |

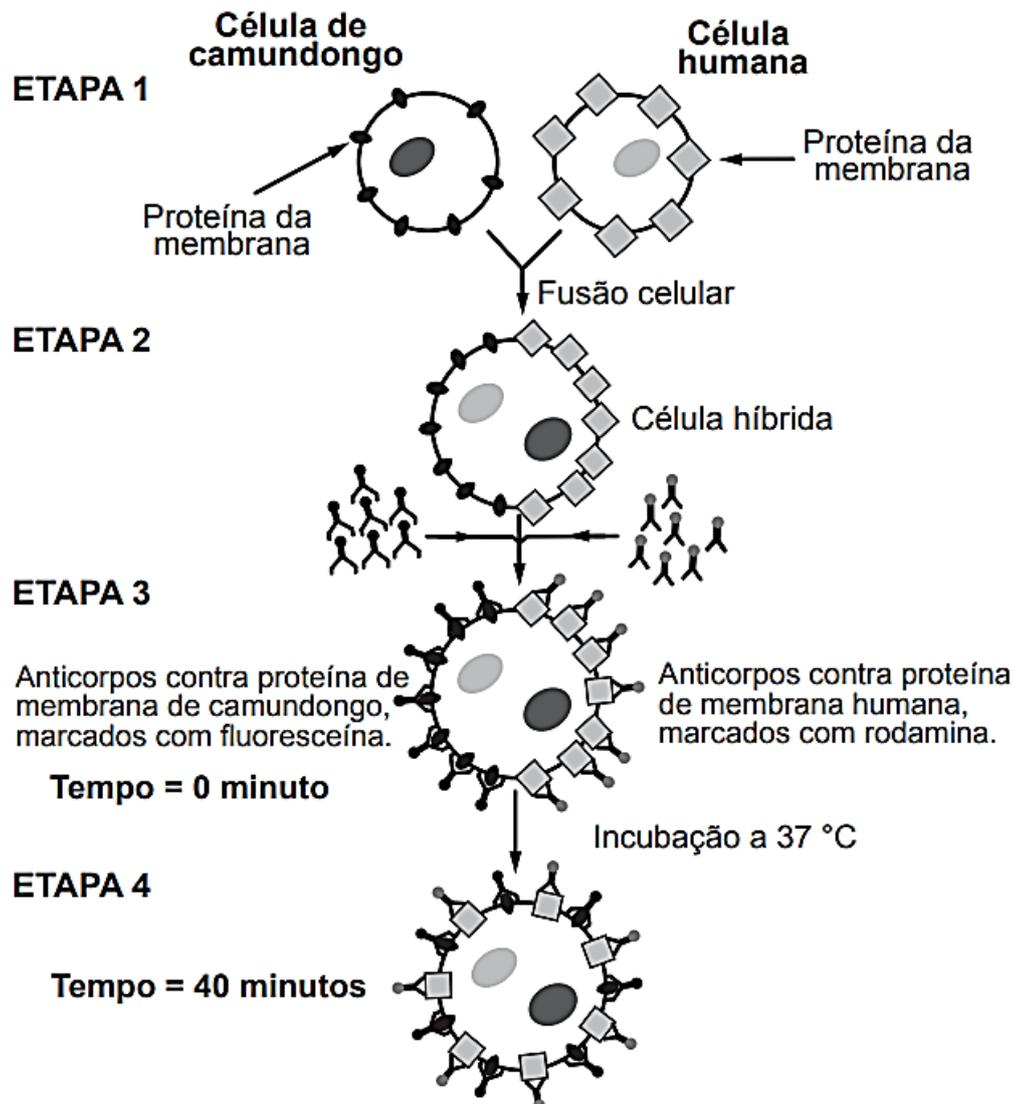
A diferença básica nas classificações citadas é que a mais recente se baseia fundamentalmente em:

- A) tipos de células.
- B) aspectos ecológicos.
- C) relações filogenéticas.
- D) propriedades fisiológicas.
- E) características morfológicas.

#### Questão 353 (2017.1)

Visando explicar uma das propriedades da membrana plasmática, fusionou-se uma célula de camundongo com uma célula humana, formando uma célula híbrida.

Em seguida, com o intuito de marcar as proteínas de membrana, dois anticorpos foram inseridos no experimento, um específico para as proteínas de membrana do camundongo e outro para as proteínas de membrana humana. Os anticorpos foram visualizados ao microscópio por meio de fluorescência de cores diferentes.



(ALBERTS, B. et al Biologia molecular da célula, Porto Alegre: Artes Médicas, 1997 - adaptado)

A mudança observada da etapa 3 para a etapa 4 do experimento ocorre porque as proteínas:

- A) movimentam-se livremente no plano da bicamada lipídica.
- B) permanecem confinadas em determinadas regiões da bicamada.
- C) auxiliam o deslocamento dos fosfolipídios da membrana plasmática.
- D) são mobilizadas em razão da inserção de anticorpos.
- E) são bloqueadas pelos anticorpos.

#### Questão 354 (2017.1)

A grande virada na moderna história da agricultura ocorreu depois da Segunda Guerra Mundial. Após a guerra, os governos haviam se deparado com um enorme excedente de nitrato de amônio, ingrediente usado na fabricação de explosivos. A partir daí, as fábricas de munição foram adaptadas para começar a produzir fertilizantes tendo como componente principal os nitratos.

(SOUZA, F. A. Agricultura natural/orgânica como instrumento de fixação biológica e manutenção do nitrogênio no solo: um modelo sustentável de MDL. Disponível em: [www.planetaorganico.com.br](http://www.planetaorganico.com.br). Acesso em: 17 jul. 2015 - adaptado)

No ciclo natural do nitrogênio, o equivalente ao principal componente desses fertilizantes industriais é produzido na etapa de:

- A) nitrificação.
- B) nitrosação.
- C) amonificação.
- D) desnitrificação.
- E) fixação biológica do  $N_2$ .

**Questão 355 (2017.1)**

Pesquisadores criaram um tipo de plaqueta artificial, feita com um polímero gelatinoso coberto de anticorpos, que promete agilizar o processo de coagulação quando injetada no corpo. Se houver sangramento, esses anticorpos fazem com que a plaqueta mude sua forma e se transforme em uma espécie de rede que gruda nas lesões dos vasos sanguíneos e da pele.

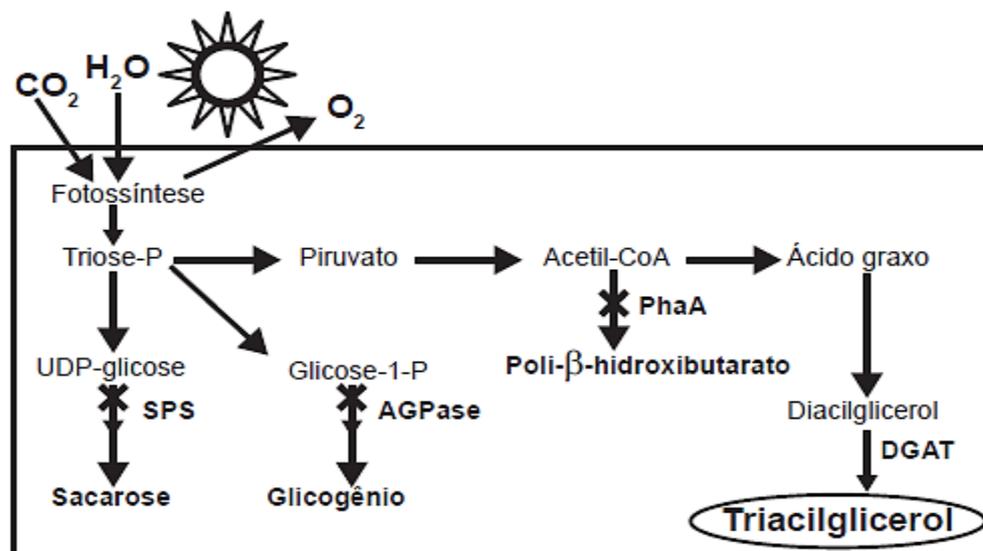
(MOUTINHO, S. Coagulação acelerada. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 19.fev.2013 - adaptado)

Qual a doença cujos pacientes teriam melhora de seu estado de saúde com o uso desse material?

- A) Filariose.
- B) Hemofilia.
- C) Aterosclerose.
- D) Doença de Chagas.
- E) Síndrome da imunodeficiência adquirida.

**Questão 356 (2017.2)**

O quadro é um esquema da via de produção de biocombustível com base no cultivo de uma cianobactéria geneticamente modificada com a inserção do gene DGAT. Além da introdução desse gene, os pesquisadores interromperam as vias de síntese de outros compostos orgânicos visando aumentara eficiência na produção do biocombustível (triacilglicerol).



(National Renewable Energy Laboratory. NREL creates new pathways for producing biofuels and acids from cyanobacteria. Disponível em: [www.nrel.gov](http://www.nrel.gov). Acesso em: 16 maio 2013 - adaptado)

Considerando as vias mostradas, uma fonte de matéria-prima desse combustível é o(a):

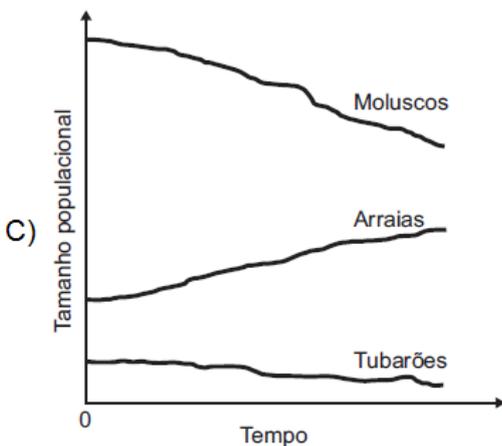
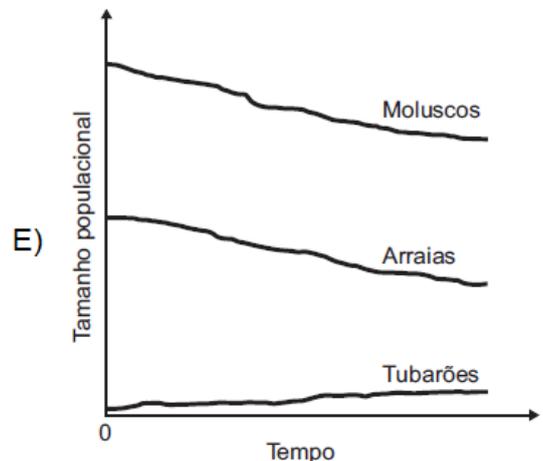
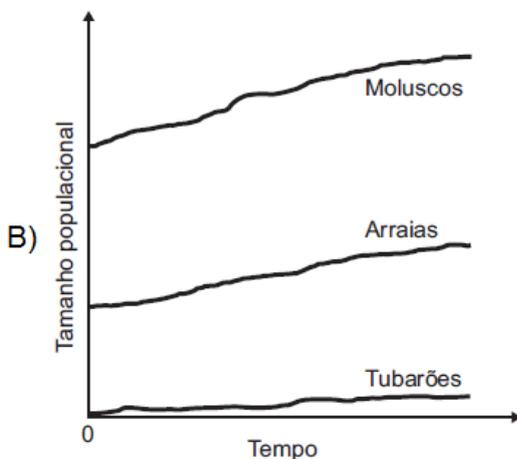
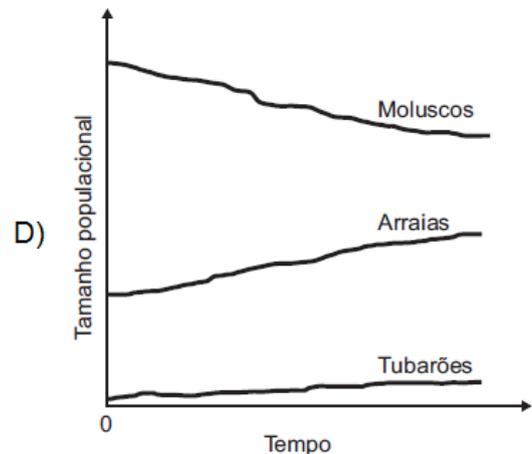
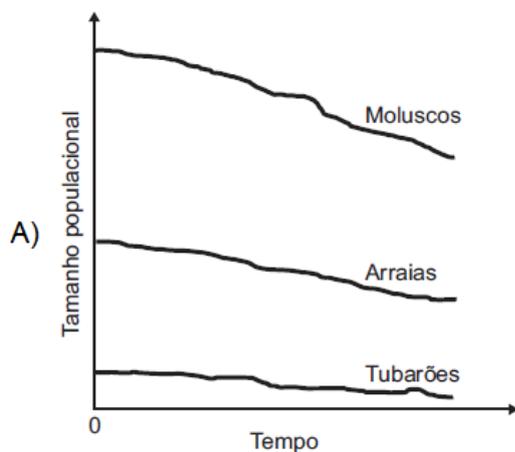
- A) ácido graxo, produzido a partir da sacarose.
- B) gás carbônico, adquirido via fotossíntese.
- C) sacarose, um dissacarídeo rico em energia.
- D) gene DGAT, introduzido por engenharia genética.
- E) glicogênio, reserva energética das cianobactérias.

**Questão 357 (2017.2)**

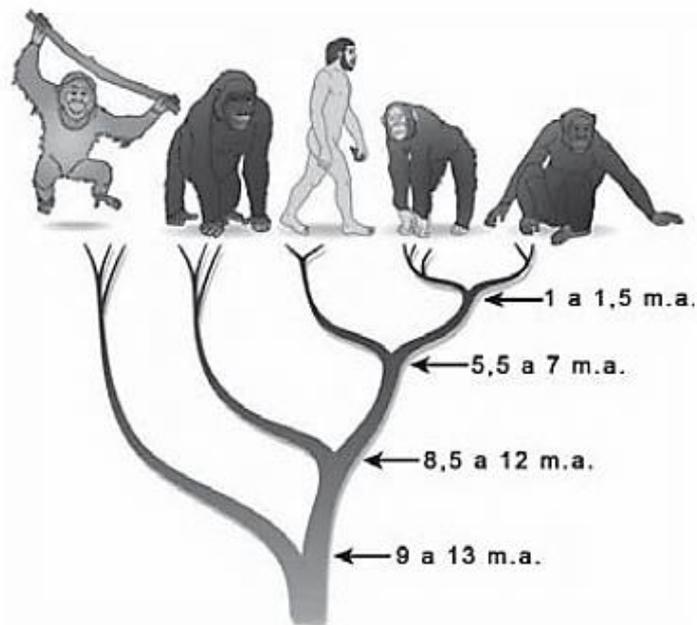
Dados compilados por Jeremy Jackson, do Instituto Scripps de Oceanografia (EUA), mostram que o declínio de 90% dos indivíduos de 11 espécies de tubarões do Atlântico Norte, causado pelo excesso de pesca, fez com que a população de uma arraia, normalmente devorada por eles, explodisse para 40 milhões de indivíduos. Doce vingança: essa horda de arraias é capaz de devorar 840 mil toneladas de moluscos por ano, o que provavelmente explica o colapso da antes lucrativa pesca de mariscos na Baía de Chesapeake (EUA).

(LOPES, R. J. Nós, o asteroide. Revista Unesp Ciência, abr. 2010. Disponível em: <https://issuu.com>. Acesso em: 9 maio 2017 - adaptado)

Qual das figuras representa a variação do tamanho populacional de tubarões, arraias e moluscos no Atlântico Norte, a partir do momento em que a pesca de tubarões foi iniciada (tempo zero)?



Questão 358 (2017.2)



A árvore filogenética representa uma hipótese evolutiva para a família Hominidae, na qual a sigla "m.a." significa "milhões de anos atrás". As ilustrações representam, da esquerda para a direita, o orangotango, o gorila, o ser humano, o chimpanzé e o bonobo.

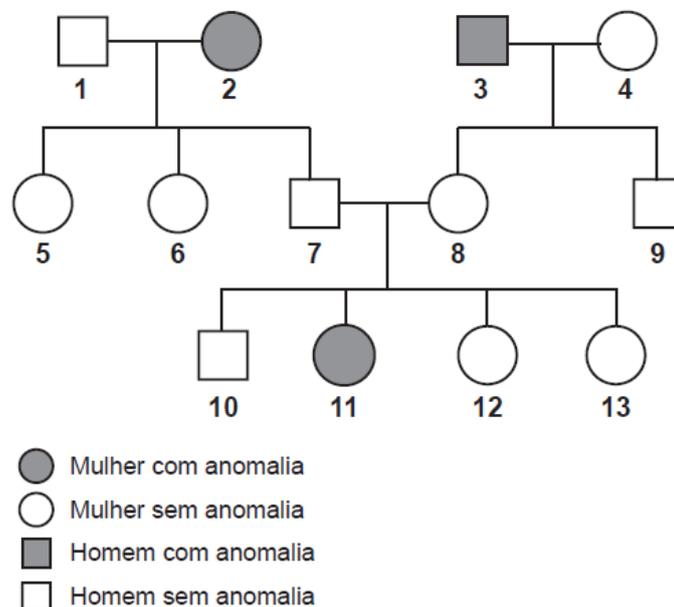
(Disponível em: [www.nature.com](http://www.nature.com). Acesso em: 6 dez. 2012 - adaptado)

Considerando a filogenia representada, a maior similaridade genética será encontrada entre os seres humanos e:

- A) Gorila e bonobo.
- B) Gorila e chimpanzé.
- C) Gorila e orangotango.
- D) Chimpanzé e bonobo.
- E) Bonobo e orangotango.

Questão 359 (2017.2)

O heredograma mostra a incidência de uma anomalia genética em um grupo familiar.



O indivíduo representado pelo número 10, preocupado em transmitir o alelo para a anomalia genética a seus filhos, calcula que a probabilidade de ele ser portador desse alelo é de:

- A) 0%.
- B) 25%.
- C) 50%.
- D) 67%.
- E) 75%.

**Questão 360 (2017.2)**

O resultado de um teste de DNA para identificar o filho de um casal, entre cinco jovens, está representado na figura. As barras escuras correspondem aos genes compartilhados.



Qual dos jovens é filho do casal?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

**Questão 361 (2017.2)**

Atualmente, o medicamento de escolha para o tratamento da esquistossomose causada por todas as espécies do verme *Schistosoma* é o praquizentel (PQZ). Apesar de ser eficaz e seguro, seu uso em larga escala e tratamentos repetitivos em áreas endêmicas têm provocado a seleção de linhagens resistentes.

(LAGE, R. C. G. Disponível em: [www.repositorio.ufop.br](http://www.repositorio.ufop.br). Acesso em: 17 dez. - adaptado)

Qual é o mecanismo de seleção dos vermes resistentes citados?

- A) Os vermes tornam-se resistentes ao entrarem em contato com o medicamento quando invadem muitos hospedeiros.
- B) Os vermes resistentes absorvem o medicamento, passando-o para seus descendentes, que também se tornam resistentes.
- C) Os vermes resistentes transmitem resistência ao medicamento quando entram em contato com outros vermes dentro do hospedeiro.
- D) Os vermes resistentes tendem a sobreviver e produzir mais descendentes do que os vermes sobre os quais o medicamento faz efeito.
- E) Os vermes resistentes ao medicamento tendem a eliminar os vermes que não são resistentes, fazendo com que apenas os mais fortes sobrevivam.

**Questão 362 (2017.2)**

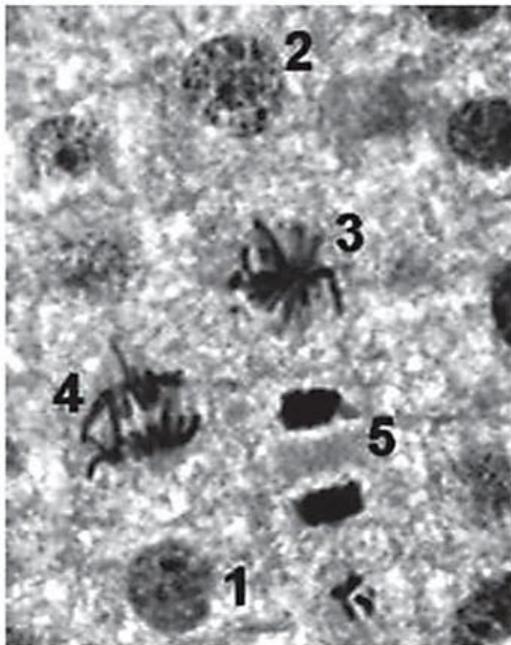
Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou morte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o

- A) ribossomo.
- B) lisossomo.
- C) peroxissomo.
- D) complexo golgiense.
- E) retículo endoplasmático.

**Questão 363 (2017.2)**

Para estudar os cromossomos, é preciso observá-los no momento em que se encontram no ponto máximo de sua condensação. A imagem corresponde ao tecido da raiz de cebola, visto ao microscópio, e cada número marca uma das diferentes etapas do ciclo celular.



(Disponível em: [www.histologia.icb.ufg.br](http://www.histologia.icb.ufg.br).  
Acesso em: 6 mar. 2015 - adaptado)

Qual número corresponde à melhor etapa para que esse estudo seja possível?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

**Questão 364 (2017.2)**

**Asa branca**

Quando olhei a terra ardendo  
Qual fogueira de São João  
Eu perguntei a Deus do céu, ai  
Por que tamanha judiação

Que braseiro, que fornalha  
Nem um pé de plantação  
Por falta d'água perdi meu gado  
Morreu de sede meu alazão

Até mesmo a asa branca  
Bateu asas do sertão  
Então eu disse adeus Rosinha  
Guarda contigo meu coração

[...]

(GONZAGA, L.; TEIXEIRA, H. Disponível em:  
[www.luizluagonzaga.mus.br](http://www.luizluagonzaga.mus.br).  
Acesso em: 29 set. 2011 - fragmento)

O bioma brasileiro caracterizado principalmente por:

- A) índices pluviométricos baixos.
- B) alta taxa de evapotranspiração.
- C) temperatura de clima temperado.
- D) vegetação predominantemente epífita.
- E) migração das aves no período reprodutivo.

**Questão 365 (2017.2)**

Para a produção de adubo caseiro (compostagem), busca-se a decomposição aeróbica, que produz menos mau cheiro, seguindo estes passos:

- I. Reserve um recipiente para depositar o lixo orgânico e monte a composteira em um local sombreado.
- II. Deposite em apenas um dos lados da composteira o material orgânico e cubra-o com folhas.
- III. Regue o material para umedecer a camada superficial.
- IV. Proteja o material de chuvas intensas e do sol direto.
- V. De dois em dois transfira o material para o outro lado para arejar.

Em cerca de dois meses o adubo estará pronto.

(Processo de compostagem. Disponível em:  
[www.ib.usp.br](http://www.ib.usp.br). Acesso em: 2 ago. 2012 - adaptado)

Dos procedimentos listados, o que contribui para o aumento da decomposição aeróbica é o:

- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) IV.
- E) V.

---

**Questão 366 (2017.2)**

A célula fotovoltaica é uma aplicação prática do efeito fotoelétrico. Quando a luz incide sobre certas substâncias, libera elétrons que, circulando livremente de átomo para átomo, formam uma corrente elétrica. Uma célula fotovoltaica é composta por uma placa de ferro recoberta por uma camada de selênio e uma película transparente de ouro.

A luz atravessa a película, incide sobre o selênio e retira elétrons, que são atraídos pelo ouro, um ótimo condutor de eletricidade. A película de ouro é conectada à placa de ferro, que recebe os elétrons e os devolve para o selênio, fechando o circuito e formando uma corrente elétrica de pequena intensidade.

(DIAS, C. B. Célula fotovoltaica.  
Disponível em: <http://super.abril.com.br>.  
Acesso em: 16 ago. 2012 - adaptado)

O processo biológico que se assemelha ao descrito é a:

- A) fotossíntese.
- B) fermentação.
- C) quimiossíntese.
- D) hidrólise de ATP.
- E) respiração celular.

---

**Questão 367 (2017.2)**

Os distúrbios por deficiência de iodo (DDI) são fenômenos naturais e permanentes amplamente distribuídos em várias regiões do mundo.

Populações que vivem em áreas deficientes em iodo têm o risco de apresentar os distúrbios causados por essa deficiência, cujos impactos sobre os níveis de desenvolvimento humano, social e econômico são muito graves.

No Brasil, vigora uma lei que obriga os produtores de sal de cozinha a incluírem em seu produto certa quantidade de iodeto de potássio.

Essa inclusão visa prevenir problemas em qual glândula humana?

- A) Hipófise.
- B) Tireoide.
- C) Pâncreas.
- D) Suprarrenal.
- E) Paratireoide.

---

**Questão 368 (2017.2)**

Uma mulher deu à luz o seu primeiro filho e, após o parto, os médicos testaram o sangue da criança para a determinação de seu grupo sanguíneo. O sangue da criança era do tipo O+. Imediatamente, a equipe médica aplicou na mãe uma solução contendo anticorpos anti-Rh, uma vez que ela tinha o tipo sanguíneo O-.

Qual é a função dessa solução de anticorpos?

- A) Modificar o fator Rh do próximo filho.
- B) Destruir as células sanguíneas do bebê.
- C) Formar uma memória imunológica na mãe.
- D) Neutralizar os anticorpos produzidos pela mãe.
- E) Promover a alteração do tipo sanguíneo materno.

---

**Questão 369 (2017.2)**

Um geneticista observou que determinada planta era sensível a um tipo de praga que atacava as flores da lavoura. Ao mesmo tempo, ele percebeu que uma erva daninha que crescia associada às plantas não era destruída. A partir de técnicas de manipulação genética, em laboratório, o gene da resistência à praga foi inserido nas plantas cultivadas, resolvendo o problema.

Do ponto de vista da biotecnologia, como essa planta resultante da intervenção é classificada?

- A) Clone.
- B) Híbrida.
- C) Mutante.
- D) Dominante.
- E) Transgênica.

---

**Questão 370 (2018.1)**

Anabolismo e catabolismo são processos celulares antagônicos, que são controlados principalmente pela ação hormonal. Por exemplo, no fígado a insulina atua como um hormônio com ação anabólica, enquanto o glucagon tem ação catabólica e ambos são secretados em resposta ao nível de glicose sanguínea.

Em caso de um indivíduo com hipoglicemia, o hormônio citado que atua no catabolismo induzirá o organismo a:

- A) realizar a fermentação láctica.
- B) metabolizar aerobicamente a glicose.
- C) produzir aminoácidos a partir de ácidos graxos.
- D) transformar ácidos graxos em glicogênio.
- E) estimular a utilização do glicogênio.

**Questão 371 (2018.1)**

Para serem absorvidos pelas células do intestino humano, os lipídios ingeridos precisam ser primeiramente emulsificados. Nessa etapa da digestão, torna-se necessária a ação dos ácidos biliares, visto que os lipídios apresentam uma natureza apolar e são insolúveis em água.

Esses ácidos atuam no processo de modo a:

- A) hidrolisar os lipídios.
- B) agir como detergentes.
- C) tornar os lipídios anfifílicos.
- D) promover a secreção de lipases.
- E) estimular o trânsito intestinal dos lipídios.

**Questão 372 (2018.1)**

Corredores ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal. São instituídos com base em informações como estudos sobre o deslocamento de espécies, sua área de vida (área necessária para o suprimento de suas necessidades vitais e reprodutivas) e a distribuição de suas populações.

(Disponível em: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em: 30 nov. 2017 - adaptado)

Nessa estratégia, a recuperação da biodiversidade é efetiva porque:

- A) propicia o fluxo gênico.
- B) intensifica o manejo de espécies.
- C) amplia o processo de ocupação humana.
- D) aumenta o número de indivíduos nas populações.
- E) favorece a formação de ilhas de proteção integral.

**Questão 373 (2018.1)**

No ciclo celular atuam moléculas reguladoras. Dentre elas, a proteína p53 é ativada em resposta a mutações no DNA, evitando a progressão do ciclo até que os danos sejam reparados, ou induzindo a célula a autodestruição.

(ALBERTS, B. et al. Fundamentos da biologia celular. Porto Alegre: Artmed, 2011 - adaptado)

A ausência dessa proteína poderá favorecer a:

- A) redução da síntese de DNA, acelerando o ciclo celular.
- B) saída imediata do ciclo celular, antecipando a proteção do DNA.
- C) ativação de outras proteínas reguladoras, induzindo a apoptose.
- D) manutenção da estabilidade genética, favorecendo a longevidade.
- E) proliferação celular exagerada, resultando na formação de um tumor.

**Questão 374 (2018.1)**

O deserto é um bioma que se localiza em regiões de pouca umidade. A fauna é, predominantemente, composta por animais roedores, aves, répteis e artrópodes.

Uma adaptação, associada a esse bioma, presente nos seres vivos dos grupos citados é o(a):

- A) existência de numerosas glândulas sudoríparas na epiderme.
- B) eliminação de excretas nitrogenadas de forma concentrada.
- C) desenvolvimento do embrião no interior de ovo com casca.
- D) capacidade de controlar a temperatura corporal.
- E) respiração realizada por pulmões foliáceos.

**Questão 375 (2018.1)**

O cruzamento de duas espécies da família das Anonáceas, a cherimoia (*Annona cherimola*) com a fruta-pinha (*Annona squamosa*), resultou em uma planta híbrida denominada de atemoia. Recomenda-se que o seu plantio seja por meio de enxertia.

Um dos benefícios dessa forma de plantio é a:

- A) ampliação da variabilidade genética.
- B) produção de frutos das duas espécies.
- C) manutenção do genótipo da planta híbrida.
- D) reprodução de clones das plantas parentais.
- E) modificação do genoma decorrente da transgenia.

**Questão 376 (2018.1)**

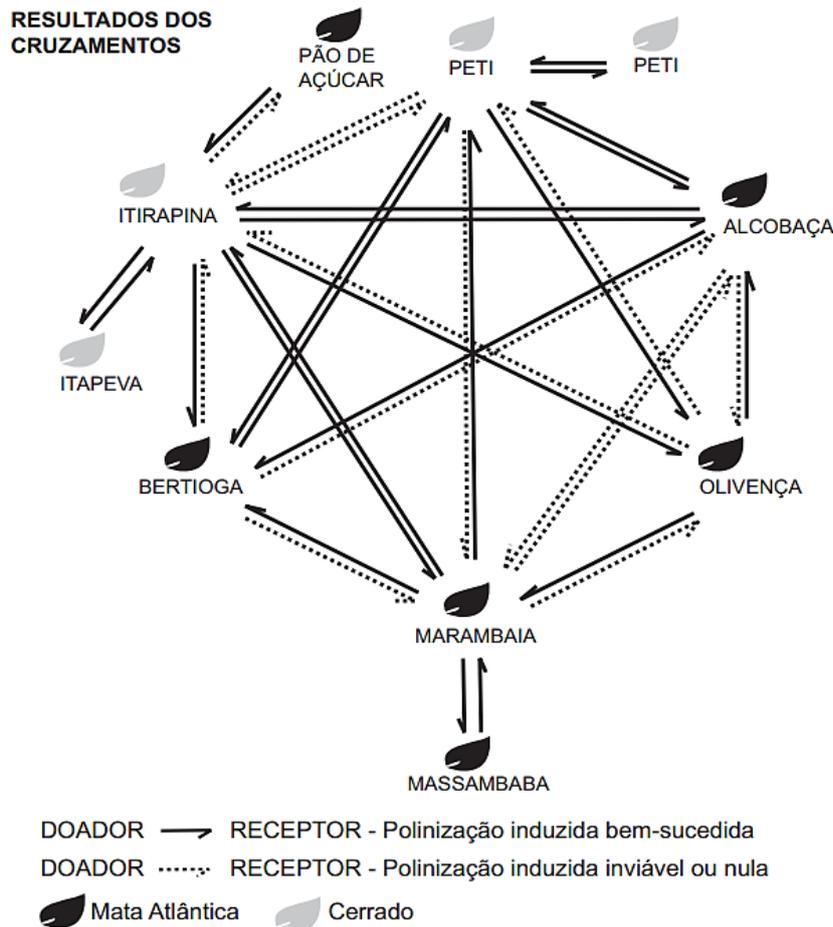
Um estudante relatou que o mapeamento do DNA da cevada foi quase todo concluído e seu código genético desvendado. Chamou atenção para o número de genes que compõem esse código genético e que a semente da cevada, apesar de pequena, possui um genoma mais complexo que o humano, sendo boa parte desse código constituída de sequências repetidas. Nesse contexto, o conceito de código genético está abordado de forma equivocada.

Cientificamente esse conceito é definido como:

- A) trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.
- B) localização de todos os genes encontrados em um genoma.
- C) codificação de sequências repetidas presentes em um genoma.
- D) Conjunto de todos os RNAs mensageiros transcritos em um organismo.
- E) todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo.

**Questão 377 (2018.1)**

O processo de formação de novas espécies é lento e repleto de nuances e estágios intermediários, havendo uma diminuição da viabilidade entre cruzamentos. Assim, plantas originalmente de uma mesma espécie que não cruzam mais entre si podem ser consideradas como uma espécie se diferenciando. Um pesquisador realizou cruzamentos entre nove populações — denominadas de acordo com a localização onde são encontradas — de uma espécie de orquídea (*Epidendrum denticulatum*). No diagrama estão os resultados dos cruzamentos entre as populações. Considere que o doador fornece o pólen para o receptor.



(FIORAVANTI, C. Os primeiros passos de novas espécies: plantas e animais se diferenciam por meio de mecanismos surpreendentes. Pesquisa Fapesp, out. 2013 - adaptado)

Em populações de quais localidades se observa um processo de especiação evidente?

- A) Bertiooga e Marambaia; Alcobaca e Olivença.
- B) Itirapina e Itapeva; Marambaia e Massambaba.
- C) Itirapina e Marambaia; Alcobaca e Itirapina.
- E) Itirapina e Olivença; Marambaia e Peti.
- D) Itirapina e Peti; Alcobaca e Marambaia.

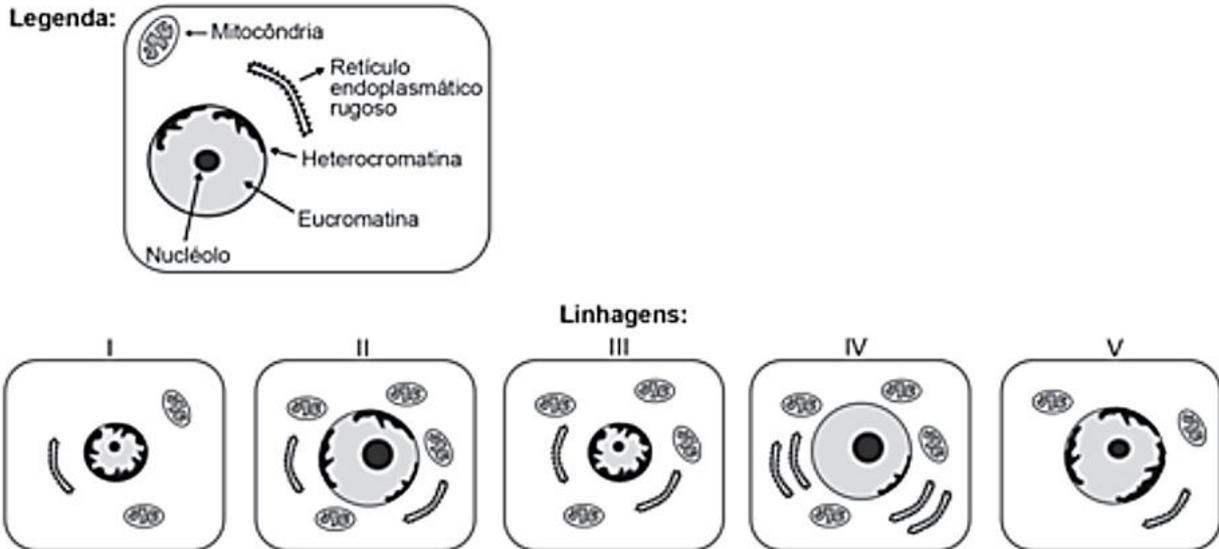
**Questão 378 (2018.1)**

A polinização, que viabiliza o transporte do grão de pólen de uma planta até o estigma de outra, pode ser realizada biótica ou abioticamente. Nos processos abióticos, as plantas dependem de fatores como o vento e a água. A estratégia evolutiva que resulta em polinização mais eficiente quando esta depende do vento é o(a):

- A) diminuição do cálice.
- B) alongamento do ovário.
- C) disponibilização do néctar.
- D) intensificação da cor das pétalas.
- E) aumento do número de estames.

**Questão 379 (2018.1)**

O nível metabólico de uma célula pode ser determinado pela taxa de síntese de RNAs e proteínas, processos dependentes de energia. Essa diferença na taxa de síntese de biomoléculas é refletida na abundância e características morfológicas dos componentes celulares. Em uma empresa de produção de hormônios proteicos a partir do cultivo de células animais, um pesquisador deseja selecionar uma linhagem com o metabolismo de síntese mais elevado, dentre as cinco esquematizadas na figura.

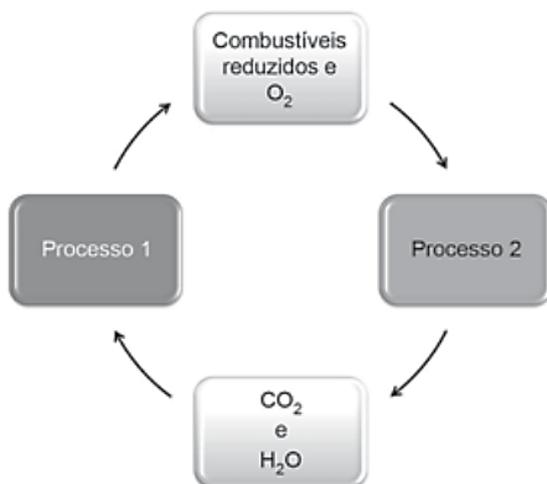


Qual linhagem deve ser escolhida pelo pesquisador?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

**Questão 380 (2018.1)**

As células e os organismos precisam realizar trabalho para permanecerem vivos e se reproduzirem. A energia metabólica necessária para a realização desse trabalho é oriunda da oxidação de combustíveis, gerados no ciclo do carbono, por meio de processos capazes de interconverter diferentes formas da energia.



(NELSON, D. L.; COX, M. M. Lehninger: princípios de bioquímica. São Paulo: Sarvier, 2002 - adaptado)

Nesse ciclo, a formação de combustíveis está vinculada à conversão de energia:

- A) térmica em cinética.
- B) química em térmica.
- C) eletroquímica em calor.
- D) cinética em eletromagnética.
- E) eletromagnética em química.

**Questão 381 (2018.1)**

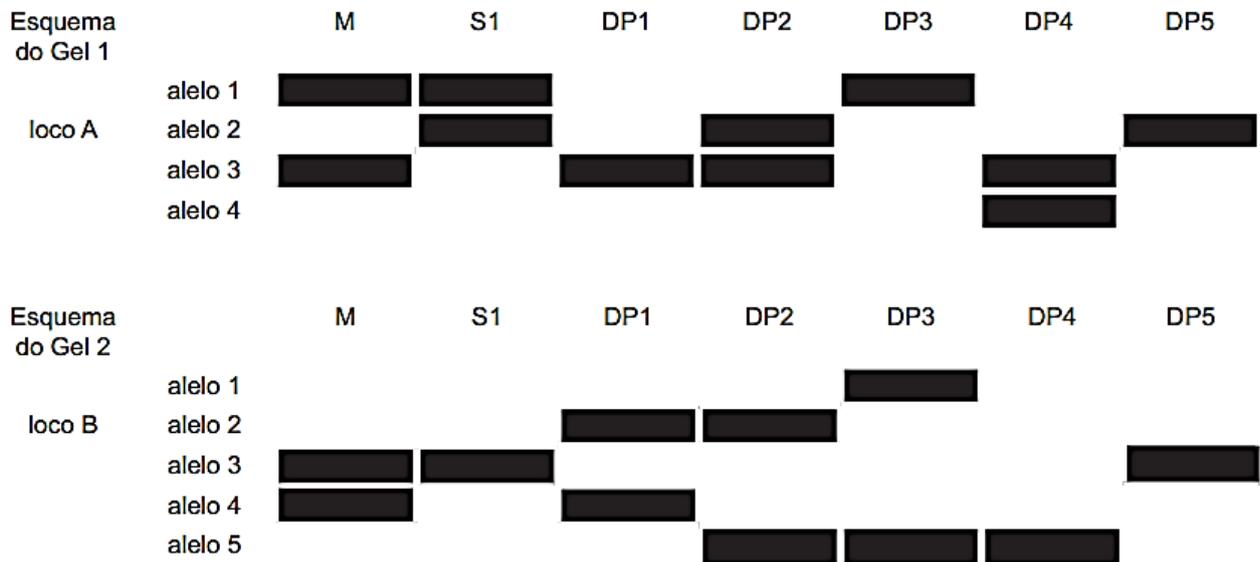
A utilização de extratos de origem natural tem recebido a atenção de pesquisadores em todo o mundo, principalmente nos países em desenvolvimento que são altamente acometidos por doenças infecciosas e parasitárias. Um bom exemplo dessa utilização são os produtos de origem botânica que combatem insetos.

O uso desses produtos pode auxiliar no controle da:

- A) esquistossomose.
- B) leptospirose.
- C) leishmaniose.
- D) hanseníase.
- E) aids.

**Questão 382 (2018.1)**

Considere, em um fragmento ambiental, uma árvore matriz com frutos (M) e outras cinco que produziram flores e são apenas doadoras de pólen (DP1, DP2, DP3, DP4 e DP5). Foi excluída a capacidade de autopolinização das árvores. Os genótipos da matriz, da semente (S1) e das prováveis fontes de pólen foram obtidos pela análise de dois locos (loco A e loco B) de marcadores de DNA, conforme a figura.



(COLLEVATTI, R. G.; TELLES, M. P.; SOARES, T. N. Dispersão do pólen entre pequizeiros: uma atividade para a genética do ensino superior. Genética na Escola, n. 1, 2013 - adaptado)

A progênie S1 recebeu o pólen de qual doadora?

- A) DP1
- B) DP2
- C) DP3
- D) DP4
- E) DP5

**Questão 383 (2018.2)**

Um biólogo foi convidado para realizar um estudo do possível crescimento de populações de roedores em cinco diferentes regiões impactadas pelo desmatamento para ocupação humana, o que poderia estar prejudicando a produção e armazenagem local de grãos. Para cada uma das cinco populações analisadas (I a V), identificou as taxas de natalidade (n), mortalidade (m), emigração (e) e imigração (i), em número de indivíduos, conforme ilustrado no quadro.

|     | n  | m  | e  | i  |
|-----|----|----|----|----|
| I   | 65 | 40 | 23 | 5  |
| II  | 27 | 8  | 18 | 2  |
| III | 54 | 28 | 15 | 16 |
| IV  | 52 | 25 | 12 | 40 |
| V   | 12 | 9  | 6  | 4  |

Em longo prazo, se essas taxas permanecerem constantes, qual dessas regiões deverá apresentar maiores prejuízos na produção/armazenagem de grãos?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

**Questão 384 (2018.1)**

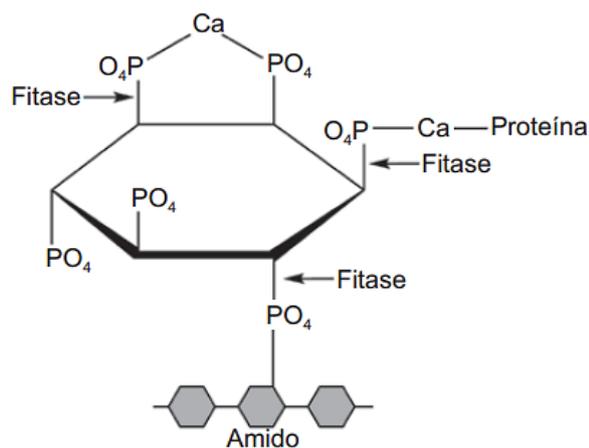
Insetos podem apresentar três tipos de desenvolvimento. Um deles, a holometabolia (desenvolvimento completo), é constituído pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto sexualmente maduro, que ocupam diversos habitats. Os insetos com holometabolia pertencem às ordens mais numerosas em termos de espécies conhecidas.

Esse tipo de desenvolvimento está relacionado a um maior número de espécies em razão da:

- A) proteção na fase de pupa, favorecendo a sobrevivência de adultos férteis.
- B) produção de muitos ovos, larvas e pupas, aumentando o número de adultos.
- C) exploração de diferentes nichos, evitando a competição entre as fases da vida.
- D) ingestão de alimentos em todas as fases de vida, garantindo o surgimento do adulto.
- E) utilização do mesmo alimento em todas as fases, otimizando a nutrição do organismo.

**Questão 385 (2018.2)**

O fitato, presente em diversos cereais, apresenta a propriedade de associar-se a alguns minerais, proteínas e carboidratos, formando complexos insolúveis e incapazes de serem digeridos por animais monogástricos. Por esse motivo, muitas rações ricas em cereais contêm, na sua formulação final, a enzima fitase como aditivo. O esquema de ação dessa enzima sobre o fitato está representado na figura.



(ROMANO, F.; RUSSO, A. Biocatalysis Research Progress. Hauppauge (NY): Nova Science, 2008)

A adição de fitase nessas rações acarretará um aumento da:

- A) eliminação de produtos nitrogenados.
- B) disponibilidade de nutrientes.
- C) desnaturação das proteínas.
- D) assimilação de fitato.
- E) absorção de amido.

**Questão 386 (2018.2)**

As larvas do inseto do bicho-da-farinha (*Tenebrio molitor*) conseguem se alimentar de isopor descartado (*poliestireno expandido*), transformando-o em dióxido de carbono e outros componentes. Dessa forma, essas larvas contribuem para a redução dos impactos negativos causados pelo acúmulo de isopor no ambiente.

(Disponível em: [www.bbc.com](http://www.bbc.com). Acesso em: 29 out. 2015 - adaptado)

A redução dos impactos causados pelo acúmulo de isopor é resultante de qual processo desempenhado pelas larvas do bicho-da-farinha?

- A) Bioindicação.
- B) Biomarcação.
- C) biodegradação.
- D) Bioacumulação.
- E) Biomonitoramento.

**Questão 387 (2018.2)**

De acordo com o Ministério da Saúde, a cegueira noturna ou nictalopia é uma doença caracterizada pela dificuldade de se enxergar em ambientes com baixa luminosidade. Sua ocorrência pode estar relacionada a uma alteração ocular congênita ou a problemas nutricionais. Com esses sintomas, uma senhora dirigiu-se ao serviço de saúde e seu médico sugeriu a ingestão de vegetais ricos em carotenoides, como a cenoura.

(Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br>. Acesso em: 1 mar. 2012 - adaptado)

Essa indicação médica deve-se ao fato de que os carotenoides são os precursores de:

- A) hormônios, estimulantes da regeneração celular da retina.
- B) enzimas, utilizadas na geração de ATP pela respiração celular.
- C) vitamina A, necessária para a formação de estruturas fotorreceptoras.
- D) tocoferal, uma vitamina com função na propagação dos impulsos nervosos.
- E) vitamina C, substância antioxidante que diminui a degeneração de cones e bastonetes.

**Questão 388 (2018.2)**

Uma idosa residente em uma cidade do interior do país foi levada a um hospital por sua neta. Ao examiná-la, o médico verificou que a senhora apresentava um quadro crônico de edema linfático nos membros inferiores e nos seios, concluindo ser um caso de elefantíase ou filarirose linfática. Preocupada com a possibilidade de adquirir a mesma doença, a neta perguntou ao médico como era possível se prevenir.

Qual foi a orientação dada à jovem pelo médico?

- A) Usar repelentes e telas em janelas, já que a doença é transmitida por mosquito.
- B) Evitar nadar em rios, lagos e lagoas da região, já que a doença é transmitida pela água contaminada.
- C) Evitar contato com animais de zoológicos, uma vez que se trata de uma zoonose veiculada por grandes mamíferos.
- D) Realizar exames médicos periódicos para detectar precocemente a doença, já que se trata de uma enfermidade hereditária.
- E) Manter uma dieta balanceada e prática regular de atividades físicas, uma vez que a doença está associada ao sedentarismo.

---

**Questão 389 (2018.2)**

Em pacientes portadores de astrocitoma pilocítico, um tipo de tumor cerebral, o gene BRAF se quebra e parte dele se funde a outro gene, o KIAA1549. Para detectar essa alteração cromossômica, foi desenvolvida uma sonda que é um fragmento de DNA que contém partículas fluorescentes capazes de reagir com o genes BRAF e KIAA1549 fazendo cada um deles emitir uma cor diferente. Em uma célula normal, como os dois genes estão em regiões distintas do genoma, as duas cores aparecem separadamente. Já quando há a fusão dos dois genes, as cores aparecem sobrepostas.

(Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 3 out. 2015)

A alteração cromossômica presente nos pacientes com astrocitoma pilocítico é classificada como:

- A) estrutural do tipo deleção.
- B) numérica do tipo euploidia.
- C) estrutural do tipo duplicação.
- D) numérica do tipo aneuploidia.
- E) estrutural do tipo translocação.

---

**Questão 390 (2018.2)**

Do ponto de vista genético, o número de cromossomos é uma característica marcante de cada espécie. A goiabeira (*Psidium guajava L.*), por exemplo, apresenta como padrão específico 22 cromossomos. A organização celular do gametófito feminino (saco embrionário) das flores de Angiospermas é complexa, sendo formado por um conjunto de oito células que, após a fecundação, originarão células com diferentes números cromossômicos. Nesse grupo, as células somáticas são diploides, as gaméticas são haploides e o tecido de reserva da semente é triploide.

Durante o ciclo de vida de uma goiabeira, quantos cromossomos podem ser encontrados, respectivamente,

- A) 22, 22, 33
- B) 11, 22, 33
- C) 22, 44, 33
- D) 11, 22, 44
- E) 11, 22, 22

---

**Questão 391 (2018.2)**

O monóxido de carbono (CO) é um gás extremamente tóxico. Ele interfere no processo respiratório dos vertebrados, pois se o CO estiver presente no ar, haverá no sangue uma "competição" entre o CO e O<sub>2</sub>.

Infelizmente, grande parte da população convive diariamente com a presença desse gás, uma vez que ele é produzido em grandes quantidades:

- A) nas queimadas em matas e florestas.
- B) na decomposição da matéria orgânica nos "lixões" urbanos.
- C) no abdômen de animais ruminantes criados em sistemas de confinamento.
- D) no processo de combustão incompleta de combustíveis fósseis.
- E) nas chaminés das indústrias que utilizam madeira de reflorestamento como combustível.

---

**Questão 392 (2018.2)**

Gregor Mendel, no século XIX, investigou os mecanismos da herança genética observando algumas características de plantas de ervilha, como a produção de sementes lisas (dominante) ou rugosas (recessiva), característica determinada por um par de alelos com dominância completa. Ele acreditava que a herança era transmitida por fatores que, mesmo não percebidos nas características visíveis (fenótipo) de plantas híbridas (resultantes de cruzamentos de linhagens puras), estariam presentes e se manifestariam em gerações futuras.

A autofecundação que fornece dados para corroborar a ideia da transmissão dos fatores idealizada por Mendel ocorre entre plantas:

- A) híbridas, de fenótipo dominante, que produzem apenas sementes lisas.
- B) híbridas, de fenótipo dominante, que produzem sementes lisas e rugosas.
- C) de linhagem pura, de fenótipo dominante, que produzem apenas sementes lisas.
- D) de linhagem pura, de fenótipo recessivo, que produzem sementes lisas e rugosas.
- E) de linhagem pura, de fenótipo recessivo, que produzem apenas sementes rugosas.

**Questão 393 (2018.2)**

Podemos esperar que, evoluindo de ancestrais que disputavam os mesmos recursos, as espécies tenham desenvolvido características que asseguram menor ou nenhuma competição com membros de outras espécies. Espécies em coexistência, com um potencial aparente para competir, exibirão diferenças em comportamento, fisiologia ou morfologia.

(TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. Fundamentos em ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2006)

Qual fenômeno evolutivo explica a manutenção das diferenças ecológicas e biológicas citadas?

- A) Mutação.
- B) Fluxo gênico.
- C) Seleção natural.
- D) Deriva genética.
- E) Equilíbrio de Hardy-Weinberg.

**Questão 394 (2018.2)**

A ricina, substância tóxica extraída da mamona, liga-se ao açúcar galactose presente na membrana plasmática de muitas células do nosso corpo. Após serem endocitadas, penetram no citoplasma da célula, onde destroem os ribossomos, matando a célula em poucos minutos.

(SADAVA, D. et al. Vida: a ciência da biologia. Porto Alegre: Artmed, 2009 - adaptado)

O uso dessa substância pode ocasionar a morte de uma pessoa ao inibir, diretamente, a síntese de:

- A) RNA.
- B) DNA.
- C) lipídios.
- D) proteínas.
- E) carboidratos.

**Questão 395 (2018.2)**

O sucesso adaptativo dos répteis relaciona-se, dentre outros fatores, ao surgimento de um revestimento epidérmico de queratina para economia de água metabólica.

Essa característica seria prejudicial em anfíbios, pois acarretaria problemas:

- A) circulatórios, em razão da limitação na força contrátil do coração tricavitário.
- B) excretórios, em razão de incapacidade renal de processar níveis elevados de urina.
- C) digestivos, em razão da limitação do intestino em absorver alimentos muito diluídos.
- D) locomotores, em razão de incapacidade óssea de sustentar um animal mais pesado.
- E) respiratórios, em razão da pequena capacidade dos pulmões de realizar trocas gasosas.

**Questão 396 (2018.2)**

No século XVII, um cientista alemão chamado Jan Baptista van Helmont fez a seguinte experiência para tentar entender como as plantas se nutriam: plantou uma muda de salgueiro, que pesava 2,5 kg, em um vaso contendo 100 kg de terra seca. Tampou o vaso com uma placa de ferro perfurada para deixar passar água. Molhou diariamente a planta com água da chuva. Após 5 anos, pesou novamente a terra seca e encontrou os mesmos 100 kg, enquanto que a planta de salgueiro pesava 80 kg.

(BAKER, J. J. W. ALLEN, G. E. Estudo da biologia. São Paulo: Edgar Blucher, 1975 - adaptado)

Os resultados desse experimento permitem confrontar a interpretação equivocada do senso comum de que as plantas:

- A) absorvem gás carbônico do ar.
- B) usam a luz como fonte de energia.
- C) absorvem matéria orgânica do solo.
- D) usam a água para constituir seu corpo.
- E) produzem oxigênio na presença de luz.

**Questão 397 (2018.2)**

A fotossíntese é um processo físico-químico realizado por organismos clorofilados. Nos vegetais, é dividido em duas fases complementares: uma responsável pela síntese de ATP e pela redução do NADP<sup>+</sup> e a outra pela fixação do carbono.

Para que a etapa produtora de ATP e NADPH ocorra, são essenciais:

- A) água e oxigênio.
- B) glicose e oxigênio.
- C) radiação luminosa e água.
- D) glicose e radiação luminosa.
- E) oxigênio e dióxido de carbono.

## GABARITO

|    |   |
|----|---|
| 1  | D |
| 2  | D |
| 3  | A |
| 4  | E |
| 5  | E |
| 6  | D |
| 7  | D |
| 8  | B |
| 9  | B |
| 10 | E |
| 11 | D |
| 12 | C |
| 13 | B |
| 14 | E |
| 15 | C |
| 16 | C |
| 17 | D |
| 18 | A |
| 19 | B |
| 20 | C |
| 21 | D |
| 22 | A |
| 23 | B |
| 24 | D |
| 25 | B |
| 26 | B |
| 27 | D |
| 28 | C |
| 29 | C |
| 30 | D |
| 31 | D |
| 32 | C |
| 33 | B |
| 34 | B |
| 35 | C |
| 36 | C |
| 37 | A |
| 38 | E |
| 39 | B |
| 40 | C |
| 41 | C |
| 42 | A |

|    |   |
|----|---|
| 43 | D |
| 44 | C |
| 45 | D |
| 46 | E |
| 47 | E |
| 48 | C |
| 49 | E |
| 50 | E |
| 51 | D |
| 52 | D |
| 53 | E |
| 54 | A |
| 55 | A |
| 56 | E |
| 57 | D |
| 58 | C |
| 59 | D |
| 60 | C |
| 61 | E |
| 62 | C |
| 63 | C |
| 64 | B |
| 65 | D |
| 66 | D |
| 67 | D |
| 68 | C |
| 69 | D |
| 70 | B |
| 71 | E |
| 72 | D |
| 73 | A |
| 74 | B |
| 75 | A |
| 76 | C |
| 77 | B |
| 78 | B |
| 79 | E |
| 80 | C |
| 81 | C |
| 82 | E |
| 83 | D |
| 84 | C |

|     |   |
|-----|---|
| 85  | D |
| 86  | B |
| 87  | C |
| 88  | D |
| 89  | A |
| 90  | D |
| 91  | C |
| 92  | C |
| 93  | A |
| 94  | A |
| 95  | A |
| 96  | A |
| 97  | E |
| 98  | A |
| 99  | A |
| 100 | A |
| 101 | D |
| 102 | E |
| 103 | C |
| 104 | E |
| 105 | A |
| 106 | D |
| 107 | E |
| 108 | A |
| 109 | C |
| 110 | A |
| 111 | E |
| 112 | D |
| 113 | E |
| 114 | A |
| 115 | E |
| 116 | B |
| 117 | D |
| 118 | D |
| 119 | B |
| 120 | B |
| 121 | D |
| 122 | C |
| 123 | C |
| 124 | C |
| 125 | E |
| 126 | B |

|     |   |
|-----|---|
| 127 | A |
| 128 | D |
| 129 | A |
| 130 | C |
| 131 | A |
| 132 | B |
| 133 | D |
| 134 | E |
| 135 | D |
| 136 | E |
| 137 | C |
| 138 | A |
| 139 | B |
| 140 | B |
| 141 | D |
| 142 | D |
| 143 | A |
| 144 | A |
| 145 | E |
| 146 | B |
| 147 | E |
| 148 | E |
| 149 | D |
| 150 | D |
| 151 | D |
| 152 | B |
| 153 | A |
| 154 | E |
| 155 | D |
| 156 | E |
| 157 | C |
| 158 | C |
| 159 | C |
| 160 | B |
| 161 | E |
| 162 | C |
| 163 | A |
| 164 | D |
| 165 | B |
| 166 | C |
| 167 | B |
| 168 | D |

|     |   |
|-----|---|
| 169 | A |
| 170 | B |
| 171 | A |
| 172 | A |
| 173 | B |
| 174 | E |
| 175 | A |
| 176 | E |
| 177 | B |
| 178 | A |
| 179 | A |
| 180 | B |
| 181 | B |
| 182 | A |
| 183 | B |
| 184 | B |
| 185 | B |
| 186 | C |
| 187 | C |
| 188 | C |
| 189 | A |
| 190 | B |
| 191 | A |
| 192 | B |
| 193 | D |
| 194 | C |
| 195 | C |
| 196 | B |
| 197 | B |
| 198 | C |
| 199 | C |
| 200 | B |
| 201 | E |
| 202 | C |
| 203 | D |
| 204 | C |
| 205 | C |
| 206 | E |
| 207 | C |
| 208 | B |
| 209 | B |
| 210 | B |
| 211 | B |
| 212 | D |
| 213 | D |

|     |   |
|-----|---|
| 214 | D |
| 215 | A |
| 216 | C |
| 217 | B |
| 218 | E |
| 219 | D |
| 220 | B |
| 221 | D |
| 222 | B |
| 223 | B |
| 224 | D |
| 225 | C |
| 226 | D |
| 227 | B |
| 228 | D |
| 229 | D |
| 230 | B |
| 231 | C |
| 232 | E |
| 233 | E |
| 234 | D |
| 235 | A |
| 236 | C |
| 237 | C |
| 238 | C |
| 239 | C |
| 240 | C |
| 241 | B |
| 242 | C |
| 243 | D |
| 244 | A |
| 245 | A |
| 246 | E |
| 247 | E |
| 248 | C |
| 249 | B |
| 250 | D |
| 251 | B |
| 252 | E |
| 253 | B |
| 254 | E |
| 255 | C |
| 256 | D |
| 257 | D |
| 258 | C |

|     |   |
|-----|---|
| 259 | E |
| 260 | C |
| 261 | D |
| 262 | E |
| 263 | D |
| 264 | D |
| 265 | C |
| 266 | C |
| 267 | E |
| 268 | E |
| 269 | D |
| 270 | E |
| 271 | D |
| 272 | E |
| 273 | B |
| 274 | A |
| 275 | E |
| 276 | D |
| 277 | D |
| 278 | E |
| 279 | D |
| 280 | C |
| 281 | E |
| 282 | C |
| 283 | C |
| 284 | B |
| 285 | C |
| 286 | C |
| 287 | C |
| 288 | E |
| 289 | D |
| 290 | B |
| 291 | B |
| 292 | B |
| 293 | D |
| 294 | A |
| 295 | D |
| 296 | D |
| 297 | C |
| 298 | C |
| 299 | A |
| 300 | B |
| 301 | A |
| 302 | E |
| 303 | E |

|     |   |
|-----|---|
| 304 | C |
| 305 | E |
| 306 | B |
| 307 | E |
| 308 | E |
| 309 | E |
| 310 | C |
| 311 | D |
| 312 | C |
| 313 | A |
| 314 | E |
| 315 | D |
| 316 | A |
| 317 | C |
| 318 | A |
| 319 | B |
| 320 | A |
| 321 | C |
| 322 | A |
| 323 | E |
| 324 | B |
| 325 | C |
| 326 | C |
| 327 | E |
| 328 | C |
| 329 | C |
| 330 | E |
| 331 | C |
| 332 | E |
| 333 | A |
| 334 | A |
| 335 | D |
| 336 | A |
| 337 | A |
| 338 | E |
| 339 | D |
| 340 | C |
| 341 | A |
| 342 | C |
| 343 | A |
| 344 | E |
| 345 | D |
| 346 | B |
| 347 | C |
| 348 | A |

|     |   |
|-----|---|
| 349 | E |
| 350 | E |
| 351 | B |
| 352 | C |
| 353 | A |
| 254 | B |
| 355 | A |
| 356 | B |
| 357 | C |
| 358 | D |
| 359 | D |
| 360 | C |
| 361 | D |

|     |   |
|-----|---|
| 362 | B |
| 363 | C |
| 364 | A |
| 365 | E |
| 366 | A |
| 367 | B |
| 368 | B |
| 369 | E |
| 370 | E |
| 371 | B |
| 372 | A |
| 373 | E |
| 374 | B |

|     |   |
|-----|---|
| 375 | C |
| 376 | A |
| 377 | D |
| 378 | E |
| 379 | D |
| 380 | E |
| 381 | C |
| 382 | E |
| 383 | D |
| 384 | C |
| 385 | B |
| 386 | C |
| 387 | C |

|     |   |
|-----|---|
| 388 | A |
| 389 | E |
| 390 | B |
| 391 | D |
| 392 | B |
| 393 | C |
| 394 | D |
| 395 | E |
| 396 | C |
| 397 | C |