

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**BACHARELADO****05**

Novembro/2014

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. Verifique se, além deste caderno, você recebeu o Caderno de Respostas, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha (objetivas), das questões discursivas e do questionário de percepção da prova.
2. Confira se este caderno contém as questões discursivas e de múltipla escolha (objetivas), de formação geral e do componente específico da área, e as relativas à sua percepção da prova. As questões estão assim distribuídas:

Partes	Número das questões	Peso das questões no componente	Peso dos componentes no cálculo da nota
Formação Geral/Discursivas	D1 e D2	40%	25%
Formação Geral/Objetivas	1 a 8	60%	
Componente Específico/Discursivas	D3 a D5	15%	75%
Componente Específico/Objetivas	9 a 35	85%	
Questionário de Percepção da Prova	1 a 9	-	-

3. Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no Caderno de Respostas. Caso contrário, avise imediatamente um dos responsáveis pela aplicação da prova. Você deve assinar o Caderno de Respostas no espaço próprio, com caneta esferográfica de tinta preta.
4. Observe as instruções sobre a marcação das respostas das questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão), expressas no Caderno de Respostas.
5. Use caneta esferográfica de tinta preta, tanto para marcar as respostas das questões objetivas quanto para escrever as respostas das questões discursivas.
6. Responda cada questão discursiva em, no máximo, 15 linhas. Qualquer texto que ultrapassar o espaço destinado à resposta será desconsiderado.
7. Não use calculadora; não se comunique com os demais estudantes nem troque material com eles; não consulte material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.
8. Você terá quatro horas para responder às questões de múltipla escolha e discursivas e ao questionário de percepção da prova.
9. Quando terminar, entregue ao Aplicador ou Fiscal o seu Caderno de Respostas.
10. **Atenção!** Você deverá permanecer, no mínimo, por uma hora, na sala de aplicação das provas e só poderá levar este Caderno de Prova após decorridas três horas do início do Exame.

QUESTÃO DISCURSIVA 1

Os desafios da mobilidade urbana associam-se à necessidade de desenvolvimento urbano sustentável. A ONU define esse desenvolvimento como aquele que assegura qualidade de vida, incluídos os componentes ecológicos, culturais, políticos, institucionais, sociais e econômicos que não comprometam a qualidade de vida das futuras gerações.

O espaço urbano brasileiro é marcado por inúmeros problemas cotidianos e por várias contradições. Uma das grandes questões em debate diz respeito à mobilidade urbana, uma vez que o momento é de motorização dos deslocamentos da população, por meio de transporte coletivo e individual.

Considere os dados do seguinte quadro.

Mobilidade urbana em cidade com mais de 500 mil habitantes		
Modalidade	Tipologia	Porcentagem (%)
Não motorizado	A pé	15,9
	Bicicleta	2,7
Motorizado coletivo	Ônibus municipal	22,2
	Ônibus metropolitano	4,5
	Metroferroviário	25,1
Motorizado individual	Automóvel	27,5
	Motocicleta	2,1

Tendo em vista o texto e o quadro de mobilidade urbana apresentados, redija um texto dissertativo, contemplando os seguintes aspectos:

- consequências, para o desenvolvimento sustentável, do uso mais frequente do transporte motorizado; (valor: 5,0 pontos)
- duas ações de intervenção que contribuam para a consolidação de política pública de incremento ao uso de bicicleta na cidade mencionada, assegurando-se o desenvolvimento sustentável. (valor: 5,0 pontos)

RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



QUESTÃO DISCURSIVA 2

Três jovens de 19 anos de idade, moradores de rua, foram presos em flagrante, nesta quarta-feira, por terem atado fogo em um jovem de 17 anos, guardador de carros. O motivo, segundo a 14.^a DP, foi uma “briga por ponto”. Um motorista deu “um trocado” ao menor, o que irritou os três moradores de rua, que também guardavam carros no local. O menor foi levado ao Hospital das Clínicas (HC) por PMs que passavam pelo local. Segundo o HC, ele teve queimaduras leves no ombro esquerdo, foi medicado e, em seguida, liberado. Os indiciados podem pegar de 12 a 30 anos de prisão, se ficar comprovado que a intenção era matar o menor. Caso contrário, conforme a 14.^a DP, os três poderão pegar de um a três anos de cadeia.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 28 jul. 2013 (adaptado).

A partir da situação narrada, elabore um texto dissertativo sobre violência urbana, apresentando:

- análise de duas causas do tipo de violência descrita no texto; (valor: 7,0 pontos)
- dois fatores que contribuiriam para se evitar o fato descrito na notícia. (valor: 3,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO 01

O trecho da música “Nos Bailes da Vida”, de Milton Nascimento, “todo artista tem de ir aonde o povo está”, é antigo, e a música, de tão tocada, acabou por se tornar um estereótipo de tocadores de violões e de rodas de amigos em Visconde de Mauá, nos anos 1970. Em tempos digitais, porém, ela ficou mais atual do que nunca. É fácil entender o porquê: antigamente, quando a informação se concentrava em centros de exposição, veículos de comunicação, editoras, museus e gravadoras, era preciso passar por uma série de curadores, para garantir a publicação de um artigo ou livro, a gravação de um disco ou a produção de uma exposição. O mesmo funil, que poderia ser injusto e deixar grandes talentos de fora, simplesmente porque não tinham acesso às ferramentas, às pessoas ou às fontes de informação, também servia como filtro de qualidade. Tocar violão ou encenar uma peça de teatro em um grande auditório costumava ter um peso muito maior do que fazê-lo em um bar, um centro cultural ou uma calçada. Nas raras ocasiões em que esse valor se invertia, era justamente porque, para uso do espaço “alternativo”, havia mecanismos de seleção tão ou mais rígidos que os do espaço oficial.

RADFAHRER, L. **Todo artista tem de ir aonde o povo está**. Disponível em: <<http://novo.itaucultural.org.br>>. Acesso em: 29 jul. 2014 (adaptado).

A partir do texto acima, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. O processo de evolução tecnológica da atualidade democratiza a produção e a divulgação de obras artísticas, reduzindo a importância que os centros de exposição tinham nos anos 1970.

PORQUE

- II. As novas tecnologias possibilitam que artistas sejam independentes, montem seus próprios ambientes de produção e disponibilizem seus trabalhos, de forma simples, para um grande número de pessoas.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
B As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
C A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
D A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
E As asserções I e II são proposições falsas.

QUESTÃO 02

Com a globalização da economia social por meio das organizações não governamentais, surgiu uma discussão do conceito de empresa, de sua forma de concepção junto às organizações brasileiras e de suas práticas. Cada vez mais, é necessário combinar as políticas públicas que priorizam modernidade e competitividade com o esforço de incorporação dos setores atrasados, mais intensivos de mão de obra.

Disponível em: <<http://unpan1.un.org>>. Acesso em: 4 ago. 2014 (adaptado).

A respeito dessa temática, avalie as afirmações a seguir.

- I. O terceiro setor é uma mistura dos dois setores econômicos clássicos da sociedade: o público, representado pelo Estado, e o privado, representado pelo empresariado em geral.
II. É o terceiro setor que viabiliza o acesso da sociedade à educação e ao desenvolvimento de técnicas industriais, econômicas, financeiras, políticas e ambientais.
III. A responsabilidade social tem resultado na alteração do perfil corporativo e estratégico das empresas, que têm reformulado a cultura e a filosofia que orientam as ações institucionais.

Está correto o que se afirma em

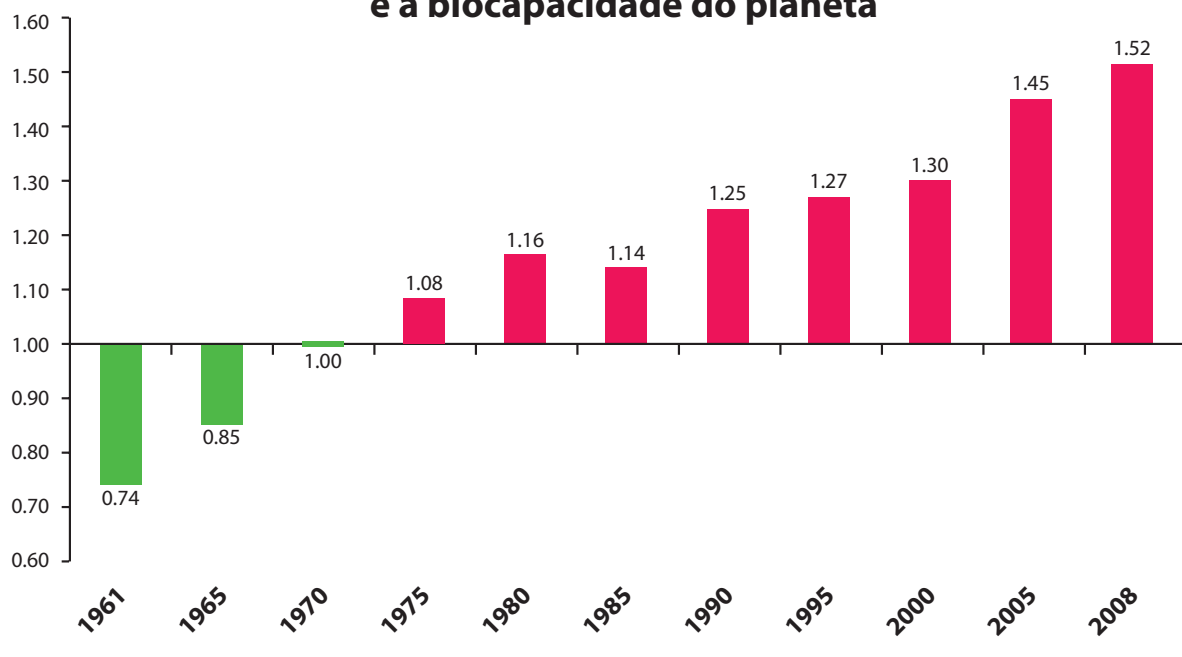
- A** I, apenas.
B II, apenas.
C I e III, apenas.
D II e III, apenas.
E I, II e III.



QUESTÃO 03

Pegada ecológica é um indicador que estima a demanda ou a exigência humana sobre o meio ambiente, considerando-se o nível de atividade para atender ao padrão de consumo atual (com a tecnologia atual). É, de certa forma, uma maneira de medir o fluxo de ativos ambientais de que necessitamos para sustentar nosso padrão de consumo. Esse indicador é medido em hectare global, medida de área equivalente a 10 000 m². Na medida hectare global, são consideradas apenas as áreas produtivas do planeta. A biocapacidade do planeta, indicador que reflete a regeneração (natural) do meio ambiente, é medida também em hectare global. Uma razão entre pegada ecológica e biocapacidade do planeta igual a 1 indica que a exigência humana sobre os recursos do meio ambiente é repostada na sua totalidade pelo planeta, devido à capacidade natural de regeneração. Se for maior que 1, a razão indica que a demanda humana é superior à capacidade do planeta de se recuperar e, se for menor que 1, indica que o planeta se recupera mais rapidamente.

Razão entre a pegada ecológica e a biocapacidade do planeta



Disponível em: <<http://financasfaceis.wordpress.com>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

O aumento da razão entre pegada ecológica e biocapacidade representado no gráfico evidencia

- A** redução das áreas de plantio do planeta para valores inferiores a 10 000 m² devido ao padrão atual de consumo de produtos agrícolas.
- B** aumento gradual da capacidade natural de regeneração do planeta em relação às exigências humanas.
- C** reposição dos recursos naturais pelo planeta em sua totalidade frente às exigências humanas.
- D** incapacidade de regeneração natural do planeta ao longo do período 1961-2008.
- E** tendência a desequilíbrio gradual e contínuo da sustentabilidade do planeta.



QUESTÃO 04

Importante *website* de relacionamento caminha para 700 milhões de usuários. Outro conhecido servidor de *microblogging* acumula 140 milhões de mensagens ao dia. É como se 75% da população brasileira postasse um comentário a cada 24 horas. Com as redes sociais cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas, é inevitável que muita gente encontre nelas uma maneira fácil, rápida e abrangente de se manifestar.

Uma rede social de recrutamento revelou que 92% das empresas americanas já usaram ou planejam usar as redes sociais no processo de contratação. Destas, 60% assumem que bisbilhotam a vida dos candidatos em *websites* de rede social.

Realizada por uma agência de recrutamento, uma pesquisa com 2 500 executivos brasileiros mostrou que 44% desclassificariam, no processo de seleção, um candidato por seu comportamento em uma rede social.

Muitas pessoas já enfrentaram problemas por causa de informações *online*, tanto no campo pessoal quanto no profissional. Algumas empresas e instituições, inclusive, já adotaram cartilhas de conduta em redes sociais.

POLONI, G. O lado perigoso das redes sociais. *Revista INFO*, p. 70 - 75, julho 2011 (adaptado).

De acordo com o texto,

- A** mais da metade das empresas americanas evita acessar *websites* de redes sociais de candidatos a emprego.
- B** empresas e instituições estão atentas ao comportamento de seus funcionários em *websites* de redes sociais.
- C** a complexidade dos procedimentos de rastreio e monitoramento de uma rede social impede que as empresas tenham acesso ao perfil de seus funcionários.
- D** as cartilhas de conduta adotadas nas empresas proíbem o uso de redes sociais pelos funcionários, em vez de recomendar mudanças de comportamento.
- E** a maioria dos executivos brasileiros utilizaria informações obtidas em *websites* de redes sociais, para desclassificar um candidato em processo de seleção.

QUESTÃO 05

Uma ideia e um aparelho simples devem, em breve, ajudar a salvar vidas de recém-nascidos. Idealizado pelo mecânico argentino Jorge Odón, o dispositivo que leva seu sobrenome desentala um bebê preso no canal vaginal — e, por mais inusitado que pareça, foi criado com base em técnica usada para remover rolhas de dentro de garrafas. O aparelho consiste em uma bolsa plástica inserida em uma proteção feita do mesmo material e que envolve a cabeça da criança. Estando o dispositivo devidamente posicionado, a bolsa é inflada para aderir à cabeça do bebê e ser puxada aos poucos, de forma a não machucá-lo. O método de Odón deve substituir outros já arcaicos, como o de fórceps e o de tubos de sucção, os quais, se usados por mãos maltreinadas, podem comprometer a vida do bebê, o que, segundo especialistas, não deve acontecer com o novo equipamento.

Segundo o *The New York Times*, a ideia recebeu apoio da Organização Mundial de Saúde (OMS) e já foi até licenciada por uma empresa norte-americana de tecnologia médica. Não se sabe quando o equipamento começará a ser produzido nem o preço a ser cobrado, mas presume-se que ele não passará de 50 dólares, com redução do preço em países mais pobres.

GUSMÃO, G. **Aparelho deve facilitar partos em situações de emergência.** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br>>. Acesso em: 18 nov. 2013 (adaptado).

Com relação ao texto acima, avalie as afirmações a seguir.

- I. A utilização do método de Odón poderá reduzir a taxa de mortalidade de crianças ao nascer, mesmo em países pobres.
- II. Por ser uma variante dos tubos de sucção, o aparelho desenvolvido por Odón é resultado de aperfeiçoamento de equipamentos de parto.
- III. Por seu uso simples, o dispositivo de Odón tem grande potencial de ser usado em países onde o parto é usualmente realizado por parteiras.
- IV. A possibilidade de, em países mais pobres, reduzir-se o preço do aparelho idealizado por Odón evidencia preocupação com a responsabilidade social.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.



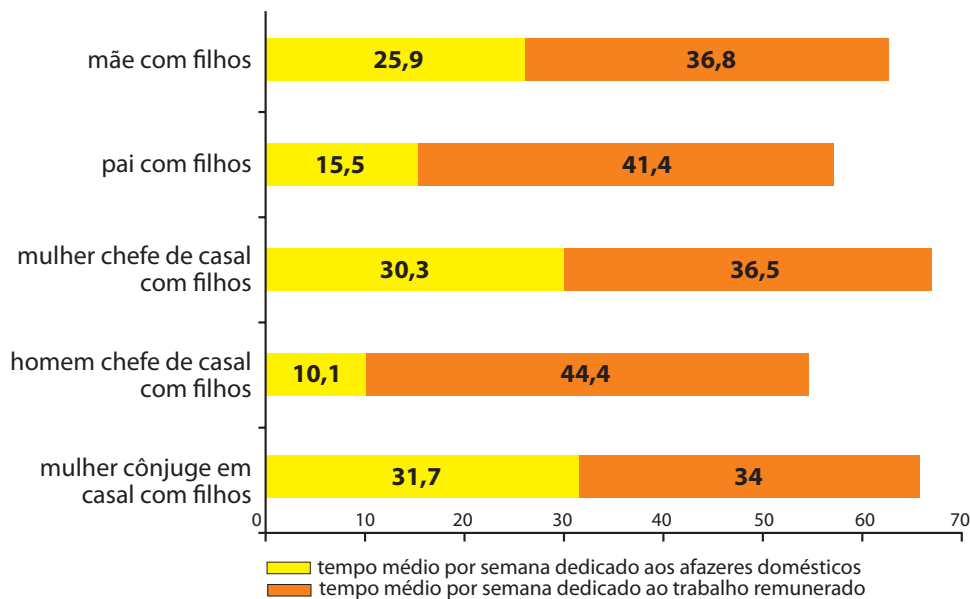
QUESTÃO 06

As mulheres frequentam mais os bancos escolares que os homens, dividem seu tempo entre o trabalho e os cuidados com a casa, geram renda familiar, porém continuam ganhando menos e trabalhando mais que os homens.

As políticas de benefícios implementadas por empresas preocupadas em facilitar a vida das funcionárias que têm criança pequena em casa já estão chegando ao Brasil. Acordos de horários flexíveis, programas como auxílio-creche, auxílio-babá e auxílio-amamentação são alguns dos benefícios oferecidos.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 30 jul. 2013 (adaptado).

JORNADA MÉDIA TOTAL DE TRABALHO POR SEMANA NO BRASIL - (EM HORAS)



Disponível em: <<http://ipea.gov.br>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

Considerando o texto e o gráfico, avalie as afirmações a seguir.

- I. O somatório do tempo dedicado pelas mulheres aos afazeres domésticos e ao trabalho remunerado é superior ao dedicado pelos homens, independentemente do formato da família.
- II. O fragmento de texto e os dados do gráfico apontam para a necessidade de criação de políticas que promovam a igualdade entre os gêneros no que concerne, por exemplo, a tempo médio dedicado ao trabalho e remuneração recebida.
- III. No fragmento de reportagem apresentado, ressalta-se a diferença entre o tempo dedicado por mulheres e homens ao trabalho remunerado, sem alusão aos afazeres domésticos.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

QUESTÃO 07

O quadro a seguir apresenta a proporção (%) de trabalhadores por faixa de tempo gasto no deslocamento casa-trabalho, no Brasil e em três cidades brasileiras.

Tempo de deslocamento	Brasil	Rio de Janeiro	São Paulo	Curitiba
Até cinco minutos	12,70	5,80	5,10	7,80
De seis minutos até meia hora	52,20	32,10	31,60	45,80
Mais de meia hora até uma hora	23,60	33,50	34,60	32,40
Mais de uma hora até duas horas	9,80	23,20	23,30	12,90
Mais de duas horas	1,80	5,50	5,30	1,20

CENSO 2010/IBGE (adaptado).

Com base nos dados apresentados e considerando a distribuição da população trabalhadora nas cidades e as políticas públicas direcionadas à mobilidade urbana, avalie as afirmações a seguir.

- I. A distribuição das pessoas por faixa de tempo de deslocamento casa-trabalho na região metropolitana do Rio de Janeiro é próxima à que se verifica em São Paulo, mas não em Curitiba e na média brasileira.
- II. Nas metrópoles, em geral, a maioria dos postos de trabalho está localizada nas áreas urbanas centrais, e as residências da população de baixa renda estão concentradas em áreas irregulares ou na periferia, o que aumenta o tempo gasto por esta população no deslocamento casa-trabalho e o custo do transporte.
- III. As políticas públicas referentes a transportes urbanos, como, por exemplo, Bilhete Único e Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), ao serem implementadas, contribuem para redução do tempo gasto no deslocamento casa-trabalho e do custo do transporte.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

QUESTÃO 08

Constantes transformações ocorreram nos meios rural e urbano, a partir do século XX. Com o advento da industrialização, houve mudanças importantes no modo de vida das pessoas, em seus padrões culturais, valores e tradições. O conjunto de acontecimentos provocou, tanto na zona urbana quanto na rural, problemas como explosão demográfica, prejuízo nas atividades agrícolas e violência.

Iniciaram-se inúmeras transformações na natureza, criando-se técnicas para objetos até então sem utilidade para o homem. Isso só foi possível em decorrência dos recursos naturais existentes, que propiciaram estrutura de crescimento e busca de prosperidade, o que faz da experimentação um método de transformar os recursos em benefício próprio.

SANTOS, M. *Metamorfoses do espaço habitado*.
São Paulo: Hucitec, 1988 (adaptado).

A partir das ideias expressas no texto acima, conclui-se que, no Brasil do século XX,

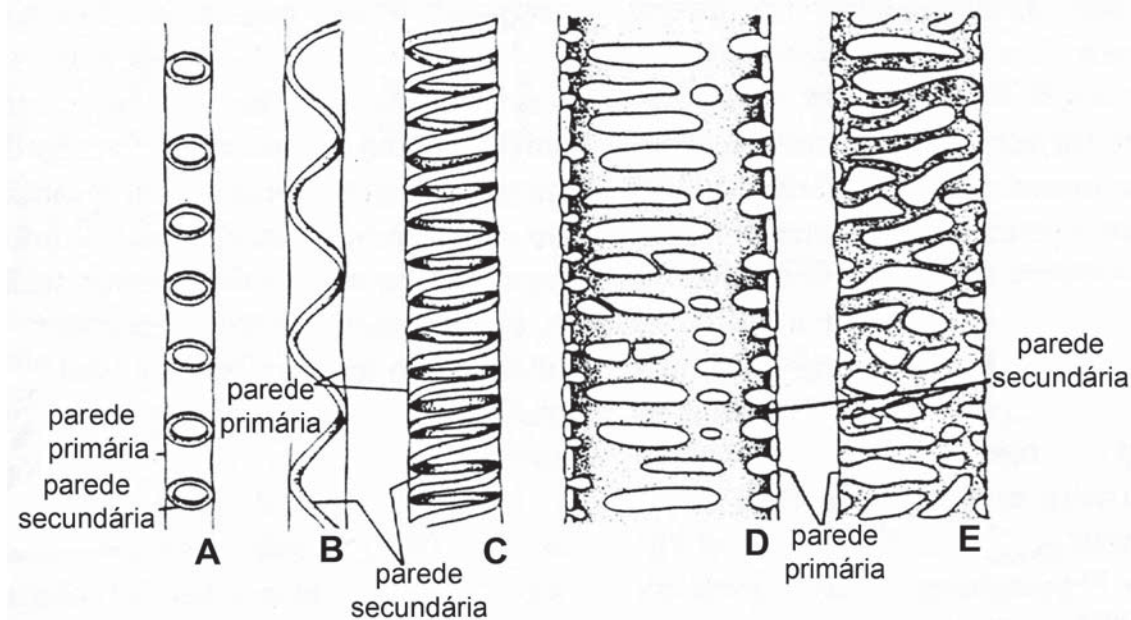
- A** a industrialização ocorreu independentemente do êxodo rural e dos recursos naturais disponíveis.
- B** o êxodo rural para as cidades não prejudicou as atividades agrícolas nem o meio rural porque novas tecnologias haviam sido introduzidas no campo.
- C** homens e mulheres advindos do campo deixaram sua cultura e se adaptaram a outra, citadina, totalmente diferente e oposta aos seus valores.
- D** tanto o espaço urbano quanto o rural sofreram transformações decorrentes da aplicação de novas tecnologias às atividades industriais e agrícolas.
- E** os migrantes chegaram às grandes cidades trazendo consigo valores e tradições, que lhes possibilitaram manter intacta sua cultura, tal como se manifestava nas pequenas cidades e no meio rural.



QUESTÃO DISCURSIVA 3

O xilema é o tecido vascular responsável pelo transporte de água e solutos na planta. Trata-se de tecido complexo e, como tal, apresenta vários tipos celulares em sua composição. Destacam-se os elementos traqueais (traqueídes e elementos de vaso), que são os responsáveis, de fato, pelo transporte no xilema. No corpo primário da planta, chama a atenção o fato de que os elementos traqueais têm a parede secundária lignificada, depositada em padrões diversos, como pode ser visto na figura que se segue.

FAHN, A. *Plant anatomy*. 4 ed. Oxford: Pergamon Press, 1990 (adaptado).



Os elementos traqueais ilustrados em A, B e C são típicos do protoxilema. Os ilustrados em D e E são característicos do metaxilema.

A partir dessas informações e sabendo que todos os elementos traqueais representados na figura acima estão em uma mesma escala, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Considerando a formação dos elementos traqueais, explique por que os de protoxilema e os de metaxilema são diferentes estruturalmente, embora ambos façam parte do corpo primário da planta. (valor: 3,0 pontos)
- Explique a localização topográfica do protoxilema e do metaxilema no caule de uma planta arbórea hipotética. (valor: 2,0 pontos)
- Responda qual é o possível significado evolutivo da especialização entre protoxilema e metaxilema no xilema primário. Compare, em sua resposta, os aspectos funcionais dos dois tipos celulares do xilema. (valor: 5,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



QUESTÃO DISCURSIVA 4

As florestas tropicais estão entre os *habitats* mais ricos em número de espécies, ainda que suas áreas estejam bastante reduzidas em relação à cobertura original. Essas florestas provavelmente sustentam mais da metade das formas de vida do planeta. Os insetos constituem o grupo de animais mais numeroso do globo terrestre em termos de biodiversidade e podem assumir grande importância nos estudos de avaliação de impacto ambiental. No entanto, muitos ainda não são conhecidos ou não foram estudados, por serem relativamente pequenos, difíceis de ser coletados ou por viverem associados às copas das árvores ou plantas epífitas.

Considerando o texto, faça o que se pede a seguir.

- Conceitue biodiversidade e explicita as variáveis que a compõem. (valor: 6,0 pontos)
- Explique por que os insetos assumem grande importância nos estudos de avaliação de impacto ambiental. (valor: 4,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO DISCURSIVA 5

O Ministério Público Federal ajuizou ação exigindo que os administradores e os Governos Estadual e Federal tomem providências para conter a proliferação do mexilhão dourado (*Limnoperma fortunei*) no Reservatório de Água Vermelha, em São Paulo. As medidas tentam evitar o que ocorreu em outros locais, como o Reservatório da Usina de Ilha Solteira, também em São Paulo, onde esse molusco infestou, em apenas seis anos (2004 a 2010), todo o reservatório, afetando o equilíbrio ecológico e a economia da região. Introduzido no Brasil em 1998, no lago Guaíba, Rio Grande do Sul, através do deslastramento de navios mercantes asiáticos, o mexilhão dourado é mais uma das diversas espécies exóticas invasoras que afetam o equilíbrio ecológico de nossos ecossistemas.

Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br>>. Acesso em: 19 jul. 2014 (adaptado).

Com base no problema apresentado, redija um texto dissertativo, no qual:

- discuta, em termos ecológicos, os motivos associados a essa proliferação descontrolada de organismos invasores, como é o caso do mexilhão dourado; (valor: 4,0 pontos)
- cite três providências que podem ser tomadas pelas autoridades responsáveis para controle e manejo desse molusco no reservatório mencionado no texto. (valor: 6,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

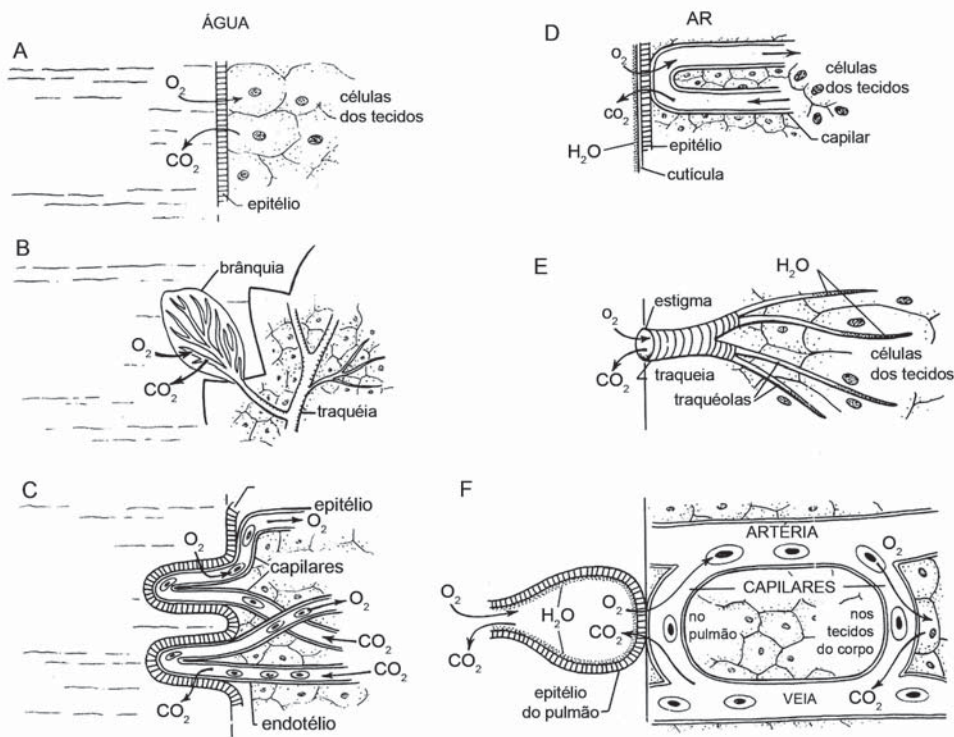


QUESTÃO 09

Alguns animais podem sobreviver durante meses somente com a gordura corporal ou outros alimentos armazenados no corpo; outros podem viver, por tempo menor, sem água. É, entretanto, muito menor o tempo que podem resistir à falta de oxigênio, pois pouco é armazenado no corpo. A maioria dos animais obtém o oxigênio de seu próprio ambiente. O ar contém 21% de oxigênio (a 15°C). A água tem apenas 0,7% (7 cm³ por litro) ou menos em solução, e o oxigênio de sua molécula (H₂O) não é utilizável para a respiração.

STORER, T. T. *et. al. Zoologia geral*. 6 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1998, p. 815 (adaptado).

A figura a seguir apresenta a natureza equivalente dos diversos mecanismos respiratórios de animais em diferentes ambientes. No ar, as superfícies respiratórias são mantidas úmidas por meio de líquidos do corpo ricos em água (áreas pontilhadas significam H₂O).



Representação esquemática de mecanismos respiratórios de animais.

Considerando a figura e o texto apresentados, assinale a opção que apresenta corretamente a correspondência.

- A** O mecanismo respiratório ilustrado em A pertence a um grupo de invertebrados aquáticos, já o mecanismo respiratório representado em C corresponde às brânquias de um peixe.
- B** O mecanismo respiratório ilustrado em B é um pulmão de vertebrado, já o mecanismo respiratório ilustrado em E representa uma traquéia de inseto.
- C** O mecanismo respiratório ilustrado em C representa as brânquias traqueais de uma ninfa de inseto, já o mecanismo respiratório ilustrado em D está presente em vertebrados aquáticos.
- D** O mecanismo respiratório ilustrado em D corresponde à parede corporal de um anelídeo, já o mecanismo respiratório ilustrado em E representa as brânquias traqueais de ninfas de inseto.
- E** O mecanismo respiratório ilustrado em B corresponde à traquéia de um inseto, já o mecanismo respiratório ilustrado em F representa um pulmão de animal vertebrado.

QUESTÃO 10

A altura dos picos é possivelmente o aspecto morfológico mais proeminente em uma cadeia de montanha. A tectônica e os processos erosivos geralmente influenciam a elevação dos picos das montanhas em diferentes escalas. Os processos tectônicos governam a média da espessura da crosta, a variabilidade espacial no soerguimento da rocha e a rigidez da flexura da crosta, que, por seu turno, controla a elevação da cadeia de montanha.

FARIA, A. P. Classificação de montanhas pela altura. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. São Paulo, n. 2, 2005, p. 21-28.

Em função da movimentação das placas tectônicas, formou-se a maior cadeia de montanhas do mundo, a cordilheira do Himalaia, que teve sua origem, aproximadamente, na mesma época e da mesma forma que a cordilheira dos Andes e as Rochosas.

Que processo possibilitou a formação dessas montanhas?

- A** Limite conservativo.
- B** Processo de divergência.
- C** Processo de convergência.
- D** Processo de formação de ilhas vulcânicas.
- E** Processo de formação de fossas tectônicas.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 11

A obtenção de ouro em garimpos inicia-se com uma pré-concentração do mercúrio (Hg) por processos gravimétricos, ocorrendo amalgamação das partículas de ouro. O amálgama é aquecido com tochas de gás propano, liberando vapor de mercúrio diretamente para a atmosfera. O excesso, na forma de mercúrio metálico, é lançado nos cursos d'água, depositando-se nos sedimentos de fundo. O mercúrio é liberado para a atmosfera ou consumido pelos peixes, que, por sua vez, são consumidos pelas populações ribeirinhas, inclusive as indígenas, cuja principal e, às vezes, única fonte de proteínas é o pescado, um hábito alimentar que faz parte de sua cultura. A forma orgânica do mercúrio (metilmercúrio ou dimetilmercúrio) é extremamente tóxica, tanto para a biota quanto para os seres humanos, devido a sua solubilidade lipídica, sua estabilidade e sua propriedade iônica, que lhe permitem atravessar a membrana celular. A lipossolubilidade dos compostos organomercuriais facilita sua absorção pela pele.

COSTA, L. C. A.; ROHLFS, D. B. **O mercúrio e suas consequências para a saúde**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2010 (adaptado).

Considerando o texto e tendo em vista os processos biofísicos da membrana plasmática e a lipossolubilidade dos organomercuriais, é correto afirmar que esses compostos alcançam o meio intracelular

- A** através de poros ou canais de membrana.
- B** através de operadores de membrana.
- C** através de receptores de membrana.
- D** por um processo de difusão facilitada.
- E** por um processo de difusão simples.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 12

Os mecanismos de regulação da pressão arterial (PA) evoluíram conjuntamente com o desenvolvimento do sistema cardiovascular, garantindo a contínua perfusão dos tecidos de acordo com suas necessidades metabólicas a partir da regulação precisa do débito cardíaco (DC) e da resistência periférica total (RPT). Define-se: (I) débito cardíaco como o produto entre o volume sistólico (VS), que é o volume sanguíneo bombeado pelo coração a cada batimento, e a frequência cardíaca (FC), que é o número de batimentos por minuto; (II) resistência periférica total como a dificuldade com que o sangue se movimenta do sistema arterial para o capilar, atravessando as redes de arteríolas, que, por apresentarem esfíncteres, podem alterar a secção transversal de seus vasos.

Considerando a pressão arterial como o resultado entre o débito cardíaco (DC) e a resistência periférica total (RPT), temos que $PA = DC \times RPT$.

A partir das informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Quando uma zebra se levanta bruscamente para fugir do ataque de um leão em espreita, observa-se aumento do DC e da RPT por ação do sistema nervoso autônomo parassimpático.
- II. Quando um caribu escapa do ataque de cães selvagens e sai gravemente ferido, seu sangramento tenderá a reduzir sua PA, pois haverá uma queda do VS e do DC. Dessa forma, os mecanismos de regulação da PA tentarão manter o DC em níveis adequados, aumentando compensatoriamente a FC.
- III. Alguns animais, quando surpreendidos por predadores, apresentam desmaio (síncope vaso vagal) que os protege, pois se passam por mortos. Sabendo-se que esse mecanismo caracteriza-se por queda repentina da PA, infere-se que há atuação do sistema nervoso autônomo simpático para aumentar o DC e promover aumento da RPT.
- IV. O fato de um rato apresentar hipotensão e depressão do sistema nervoso central após ter sido picado por uma jararaca ocorre porque o veneno desse réptil promove, na presa, queda do DC por fatores que levam à queda do VS e da FC.

É correto apenas o que se afirma em

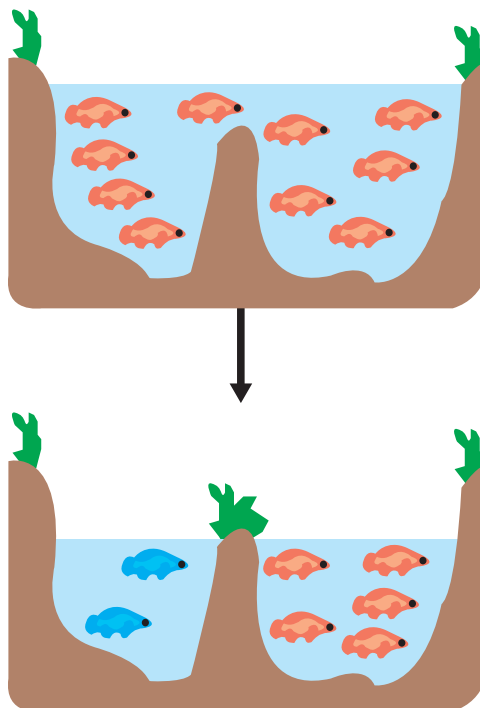
- A** I.
- B** II.
- C** I e III.
- D** II e IV.
- E** III e IV.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 13

A ideia central da evolução biológica é que toda a vida na Terra compartilha um mesmo ancestral. Portanto, em uma perspectiva de longo prazo, a evolução é a descendência, com modificações, de diferentes linhagens a partir de ancestrais comuns. Especiação é um evento de separação de linhagens que produz duas ou mais espécies distintas.

A figura a seguir representa um evento de especiação biológica.



REECE, J.B. *et al.* **Biology**. 9 ed. São Francisco: Benjamin Cummings, 2011.

Com relação ao fenômeno da especiação e com base na figura apresentada, avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.

I. O processo de especiação representado na figura corresponde à especiação alopátrica.

PORQUE

II. Na especiação alopátrica, o surgimento de novas espécies ocorre após isolamento geográfico de membros da população original com consequente interrupção do fluxo gênico, seguido da fixação de diferentes alelos, por deriva ou por seleção natural, que altera diferencialmente a frequência de alelos nas populações separadas.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.



QUESTÃO 14

Os aminoácidos, subunidades que compõem as estruturas proteicas, apresentam uma propriedade comum que os define: todos possuem um grupo ácido carboxílico e um grupo amino, ambos ligados a um único átomo de carbono, denominado carbono- α .

A variedade química dos aminoácidos deriva das cadeias laterais ligadas ao carbono- α e de suas características de carga, volume e reatividade com a água.

Na constituição das proteínas, os aminoácidos são ligados um ao outro por meio da extremidade carboxila de um e da extremidade amina do outro, formando uma longa cadeia que, então, é enovelada em uma estrutura tridimensional. Essa estrutura é única para cada proteína.

ALBERTS, B. *et al.* **Biologia Molecular da Célula**. Porto Alegre: ARTMED, 2 ed. 2004 (adaptado).

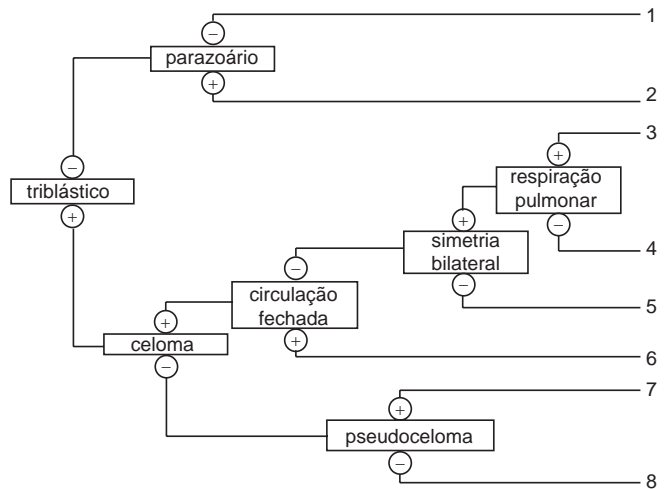
Com relação ao tema, para identificar os sítios reativos de determinada proteína, a fim de obter sua estrutura primária, faz-se necessário o estudo da conformação espacial de sua molécula. Para atingir esse objetivo, deve-se avaliar

- A** as cadeias laterais de cada aminoácido.
- B** os solventes nos quais essa proteína é solúvel.
- C** o tipo de ligação que existe entre os aminoácidos.
- D** o tipo de ligação que existe no carbono- α de cada aminoácido.
- E** as extremidades amino e carboxila dessa proteína, a fim de verificar se há compatibilidade entre elas.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 15

Na chave dicotômica apresentada a seguir estão indicados alguns caracteres presentes (+) ou ausentes (-) em alguns representantes dos principais filos de animais invertebrados.



Com base na análise da figura, assinale a opção correta.

- A** Organismos representantes do filo 7 apresentam circulação fechada e o pigmento hemoglobina.
- B** Organismos representantes do filo 3 apresentam em seu sistema digestivo uma estrutura denominada rádula.
- C** Organismos representantes do filo 1 realizam digestão intracelular no interior de coanócitos.
- D** Organismos representantes do filo 4 possuem desenvolvimento embrionário deuterostômio.
- E** Organismos representantes do filo 6 possuem respiração traqueal, filotraqueal ou branquial.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 16

Diante da ameaça de escassez das reservas de petróleo, pesquisadores do mundo inteiro têm se dedicado a buscar novas alternativas de combustíveis. Nesse cenário, os biocombustíveis têm se destacado. A *Acrocomia aculeata*, planta popularmente conhecida como macaúba, é uma palmeira nativa muito promissora para a produção de biodiesel, em função do elevado conteúdo lipídico presente no mesocarpo, região intermediária da parede do fruto. O maior obstáculo a plantios comerciais em larga escala de *A. aculeata* é a lenta e irregular germinação de suas sementes. A propagação *in vitro* (também conhecida como micropropagação) é uma opção interessante para a superação desse problema.

Os resultados da propagação *in vitro* são mais promissores quando

- A** células do mesocarpo são inoculadas e mantidas em meio de cultura rico em carbono, para ampliar a produção de lipídios nos frutos.
- B** embriões são germinados isolados das sementes e mantidos sob luz contínua para estimular o ganho fotossintético durante o crescimento da plântula.
- C** tecidos da folha adulta e expandida são utilizados e mantidos sob luz contínua para estimular o ganho fotossintético durante o crescimento da plântula.
- D** células meristemáticas são removidas diretamente do câmbio vascular e mantidas em meio de cultura com citocinina, hormônio que estimula a divisão celular.
- E** embriões são inoculados isolados das sementes e mantidos em meio de cultura rico em aminoácidos e sais minerais, para serem utilizados no crescimento da plântula.

QUESTÃO 17

As micorrizas têm um papel importante na sobrevivência e no crescimento das plantas nos trópicos, onde predominam solos de baixa fertilidade. Entre os fungos micorrízicos, o grupo que tem maior interesse agrônômico são os fungos micorrízicos arbusculares. Além de predominantes nos ecossistemas tropicais, eles são capazes de formar micorrizas com 95% das espécies de plantas, inclusive a maioria das espécies cultivadas. O efeito benéfico mais marcante desta associação para a agronomia está no maior crescimento das plantas mediante o aumento da absorção de nutrientes, resultando em plantas mais nutridas e vigorosas, com mais resistência às condições ambientais adversas.

Chu, E. Y. **Sistema de Produção da Pimenteira-do-reino**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 22 jul. 2014 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas e conteúdo correlato, avalie as afirmações a seguir.

- I. Micorrizas são associações mutualísticas não-patogênicas entre fungos do solo e raízes de plantas.
- II. Os fungos favorecem o aumento do crescimento das plantas, principalmente por viabilizarem melhoria na absorção dos nutrientes mais solúveis em água, tais como: o fósforo, o zinco e o cobre.
- III. Na natureza, a micorrização geralmente é inibida pela elevada fertilidade do solo, bem como pela sua perturbação e erosão, pelo uso de fungicidas sistêmicos e pelo desmatamento.
- IV. A capacidade de fornecer, aos fungos, carbono e, conseqüentemente, energia indica o papel ecológico que as plantas cumprem nesse tipo de associação.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** II e III, apenas.
- C** II e IV, apenas.
- D** I, III e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.



QUESTÃO 18

Um artigo científico publicado em 2014 postula que os tubarões modernos não são “fósseis vivos”, contrariando a hipótese que tem sido, até então, considerada consenso. Os autores da publicação defendem que essa linhagem evoluiu significativamente ao longo de milhões de anos. O estudo do qual resultou o artigo foi realizado principalmente por meio de análises de partes de um esqueleto fóssil datado em 325 milhões de anos, que apresenta características de peixes cartilagosos e de peixes ósseos.

PRADEL, A. *et al.* A Palaeozoic shark with osteichthyan-like branchial arches. *Nature*, n. 509, 2014 (adaptado).

Considerando o texto apresentado, assinale a opção correta.

- A** Os tubarões são, de fato, “fósseis vivos”, o que está comprovado por diversas outras evidências, apesar do que propõe o artigo.
- B** O modelo evolutivo proposto nesse estudo pressupõe que o esqueleto ósseo é uma característica basal, enquanto o esqueleto cartilaginoso é uma característica derivada.
- C** As taxas evolutivas na linhagem dos tubarões são consideradas baixas, pois na proposta apresentada há indícios de que as modificações evolutivas estão ocorrendo lentamente.
- D** Os padrões evolutivos que podem ser inferidos com base no resumo desse estudo permitem concluir que os tubarões e as arraias modernos são os descendentes mais próximos do ancestral mandibulado.
- E** A mudança de perspectiva dos estudos não é significativa se considerarmos a visão clássica de evolução dos vertebrados mandibulados, visto que as características tidas como derivadas são as mesmas apontadas no estudo em questão.

QUESTÃO 19

Bárbara McClintock foi quem propôs pela primeira vez a existência de elementos genéticos móveis, pela observação da variação nas cores de grãos de milho. A persistência de grande fração de elementos transponíveis em alguns genomas eucariotos (44% do genoma humano) é consistente com a ideia de que eles exerceram um papel importante na modulação do genoma durante o processo evolutivo. A diversificação de genes e seus produtos é um fator importante na evolução das espécies e os elementos transponíveis podem atuar de várias formas.

REECE, J.B. *et al.* **Biology**. 9 ed. São Francisco: Benjamin Cummings, 2011 (adaptado).

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O movimento de um elemento transponível pode propiciar sua inserção no meio de uma sequência codificadora de proteína e inibir a produção do transcrito normal do gene.
- II. Os elementos transponíveis de sequências semelhantes distribuídos no genoma facilitam a recombinação entre cromossomos diferentes, aproximando regiões homólogas e, assim, possibilitando o *crossing-over*.
- III. A maioria dos eventos de recombinação são benéficos, causando translocações cromossômicas e outras mudanças que, ao longo do tempo, resultam em vantagens adaptativas.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.



QUESTÃO 20

O controle dos agrotóxicos é feito a cada ano pelo Programa de Análise de Resíduos e Agrotóxicos (PARA), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Esse programa avalia continuamente os níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos que chegam à mesa dos consumidores.

Uma alternativa para minimizar o impacto dos agrotóxicos é o uso de “inimigos naturais” no controle biológico para o combate de algumas pragas agrícolas. Essa temática é importante do ponto de vista sócio-ambiental. Projetos de pesquisa em Biologia têm tido como objetivo reconhecer e identificar os insetos predadores e suas respectivas presas, a fim de colaborar com o desenvolvimento de técnicas de manejo agrícola menos nocivas à saúde e ao meio ambiente.

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O uso de inimigos naturais no controle biológico de insetos-praga é importante na preservação do ambiente, pois reduz o uso de produtos químicos nocivos que podem contaminar o solo, as águas e provocarem bioacumulação nas cadeias alimentares.
- II. Disponibilidade de alimento, competição e densidade populacional são fatores-chave a serem considerados na liberação dos inimigos naturais durante o processo do controle biológico.
- III. O controle biológico visa a realizar o manejo do *habitat* através de práticas agrônômicas, visando a diminuição de inimigos naturais nos agroecossistemas.
- IV. Projetos de controle biológico bem sucedidos em determinada região do Brasil devem ser replicados em outras localidades.

É correto o que se afirma em

- A** I e II, apenas.
- B** I e III, apenas.
- C** III e IV, apenas.
- D** II e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.

QUESTÃO 21

O perfil genético de um indivíduo, comumente utilizado na identificação humana, é baseado na combinação de diversos marcadores moleculares que são herdados de seus genitores. Esses marcadores são, geralmente, diferenças nas sequências de DNA nuclear entre os indivíduos (polimorfismos). Em alguns casos, entretanto, a análise do DNA nuclear não é suficiente para se chegar a uma identidade, sendo a análise do DNA mitocondrial (mtDNA) uma das alternativas recomendadas.

LUTZ, S. *et al.* mtDNA as a tool for identification of humans remains: identification using mtDNA. *International Journal of Legal Medicine* (adaptado).

A respeito do uso do mtDNA na análise de paternidade, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. O mtDNA, de herança estritamente materna, não está sujeito à recombinação na meiose, possuindo centenas de cópias por célula, o que facilitaria a sua chance de recuperação e análise.

PORQUE

- II. Devido ao modo de transmissão, filhos e filhas, assim como a mãe, não podem ser distinguidos entre si pelo mtDNA, e a análise desse material não deve ser utilizada para fins de confirmação de paternidade.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.



QUESTÃO 22

A manipulação de células-tronco embrionárias estimula um grande debate a respeito dos limites éticos para as pesquisas e para a terapêutica. Grande parte dessa controvérsia está relacionada à definição do momento em que o embrião, ou o feto, poderia ser considerado verdadeiramente humano. Segundo alguns especialistas no tema, a vida se iniciaria com a fecundação. Por outro lado, outros consideram que a vida humana poderia se iniciar durante a implantação uterina no início da segunda semana de desenvolvimento. Há, ainda, quem defenda que o início da vida humana se dá com a neurulação a partir do 14º dia. Outras opiniões sobre o tema, no entanto, afirmam que a vida humana se inicia somente após o início dos batimentos cardíacos, no 21º dia de desenvolvimento. Outras possibilidades a serem consideradas avaliam que a vida humana somente teria início após o terceiro semestre e há, ainda, quem defenda que ela se dá com o nascimento.

A Lei de Biossegurança, Lei n.º 11.105 de 2005, que rege as investigações com células-tronco embrionárias, estabelece que as pesquisas somente podem ser realizadas

- A** antes do nascimento, com embriões inviáveis ou abortados, pois esses não conseguiriam sobreviver.
- B** antes do terceiro semestre, porque após esse período as chances de abortos espontâneos são menores.
- C** antes da implantação, porque depois disso se estabelece uma maior interdependência física entre o embrião e a gestante.
- D** até o início dos batimentos cardíacos, porque após esse momento há um sinal de vida intrauterina facilmente mensurável.
- E** até o 14º dia do desenvolvimento embrionário, uma vez que depois desse período já se constata a presença de células especializadas.

QUESTÃO 23

Após a descoberta de um fóssil, o primeiro desafio de um paleontólogo consiste em sua retirada do campo e preparação em laboratório. Essas duas etapas iniciais são muitas vezes extremamente delicadas e especializadas, tomando um longo tempo do pesquisador. São inúmeros os procedimentos que podem ser realizados para encontrar e para retirar um fóssil de uma rocha ou de algum sedimento.

NOBRE, P. H.; CARVALHO, I. S. Fósseis: coleta e métodos de estudo. *Paleontologia*, vol. 1. Rio de Janeiro, 2010, p. 397-411 (adaptado).

Em relação aos procedimentos de coleta de material paleontológico, avalie as afirmações a seguir.

- I. A técnica de demarcação de quadrantes em campo é restrita a material arqueológico, pois sua contribuição para coletas paleontológicas é reduzida.
- II. Interpretações paleoambientais posteriores à expedição são obtidas por meio da análise do fóssil, ainda que, em campo, não se tenham coletado informações geológicas.
- III. A confecção de desenhos esquemáticos em campo e a realização de um detalhado registro fotográfico dos afloramentos auxiliam nos trabalhos de preparação dos fósseis em laboratório.
- IV. É necessário que se descreva a localização das áreas visitadas, incluindo, se houver, os nomes das fazendas, das rodovias e das estradas vicinais, a quilometragem e os pontos de referência, além do uso do GPS.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** III e IV.
- D** I, II e III.
- E** II, III e IV.



QUESTÃO 24

Um processo infeccioso ocorre quando um microrganismo invade um hospedeiro, contorna suas barreiras de defesa e multiplica-se nos tecidos do organismo. Quando a infecção prejudica a homeostase do hospedeiro, lesando suas funções vitais, ocorre a doença.

PELCZAR Jr, M. J.; CHAN, A. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia conceitos e aplicações**. São Paulo, 2008.

A patogenicidade, a virulência, a propriedade de o microrganismo ser ou não oportunista, entre outras características, são aspectos que apresentam reflexos diretos em relação às questões de biossegurança e procedimentos de diagnóstico, pesquisa e cultivo em laboratório.

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. A capacidade ou habilidade que um microrganismo tem de causar doença é denominada virulência, e o grau dessa capacidade é designado patogenicidade. A patogenicidade e a virulência são constituídas por um conjunto de fenômenos e características complexas que envolvem tanto propriedades do microrganismo como a habilidade do hospedeiro em resistir ao processo infeccioso.
- II. Um microrganismo patogênico oportunista, também denominado patogênico primário, geralmente compõe a microbiota normal do hospedeiro e não costuma causar infecções em pessoas saudáveis; contudo, podem desenvolver-se naqueles indivíduos cujos fatores de resistência estão comprometidos, por exemplo, por outra doença, exaustão física ou subnutrição.
- III. As propriedades e características dos microrganismos envolvidas na habilidade de causar doença e seus graus denominam-se fatores de virulência, dos quais são exemplos a capacidade proliferativa, a produção de toxinas, a presença de cápsula, de pelos, de lipopolissacarídeos, de proteínas de membrana e de enzimas para penetração no tecido conjuntivo.
- IV. A manipulação de microrganismos deve seguir requisitos de contenção e segurança conforme o nível de biossegurança, que representa o grau de proteção proporcionado ao pessoal do laboratório, ao ambiente e à comunidade.

É correto o que se afirma em

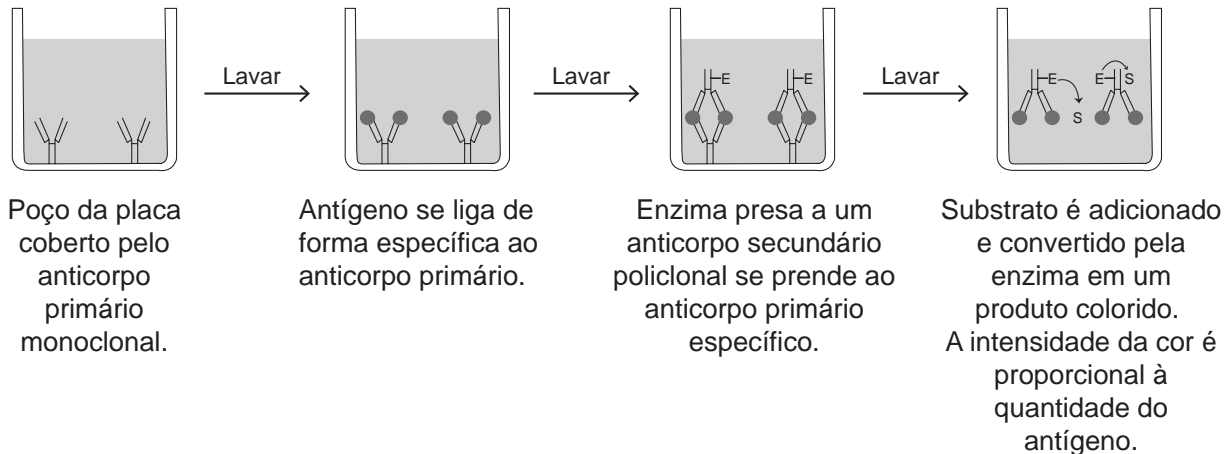
- A** I, apenas.
- B** II e IV, apenas.
- C** III e IV, apenas.
- D** I, II e III, apenas.
- E** I, II, III e IV.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 25

Os conhecimentos desenvolvidos na área de imunologia tiveram forte impacto no desenvolvimento de diferentes técnicas para o diagnóstico de doenças com diferentes etiologias. A figura a seguir representa a descrição de uma dessas técnicas, conhecida como método ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*).



GOLDSBY R. A., KINDT T. J., OSBORNE B. A. *Kuby-immunology*. 4 ed. Nova York: W. H. Freeman and Co., 2000 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Tanto os anticorpos monoclonais quanto os anticorpos policlonais são formados na medula óssea por clones de linfócitos B de tipos diferentes.
- II. A grande vantagem do método ELISA é a possibilidade de detecção de quantidades muito reduzidas de antígeno, pois o método utiliza reação enzimática e, ao permitir que a reação ocorra durante um período de tempo elevado, possibilita a produção de quantidade considerável de molécula detectável.
- III. O primeiro anticorpo utilizado é do tipo monoclonal, o que se justifica pelo fato de a amostra homogeneizada conter uma mistura de vários antígenos, e o anticorpo monoclonal, por reconhecer apenas um epítopo, ser mais eficiente do que o anticorpo policlonal na detecção do antígeno de interesse.

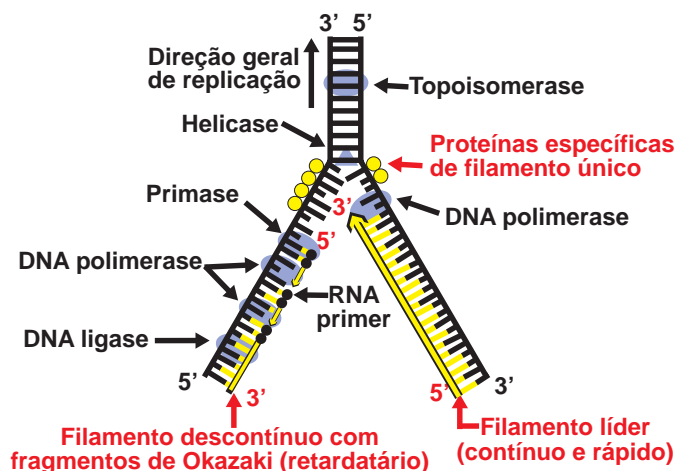
É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** II, apenas.
- C** I e III, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 26

A replicação semi-conservativa do DNA exige que duas cadeias polinucleotídicas que formam a hélice do DNA se separem, de modo a expor as bases que irão orientar o emparelhamento dos nucleotídeos para a formação das novas cadeias complementares às cadeias-moldes. Experimentos evidenciam que ambas as cadeias-filhas são sintetizadas na forquilha de replicação por um complexo de enzimas que inclui a DNA polimerase. Tendo em vista que, as duas cadeias-moldes são antiparalelas, em uma delas a síntese da cadeia complementar ocorre no sentido $5' \rightarrow 3'$, mas, na outra cadeia, essa síntese teria que se dar no sentido inverso, ou seja, $3' \rightarrow 5'$. Essa hipótese de síntese descontínua foi corroborada por um experimento realizado pelo pesquisador Reiji Okazaki, no final da década de 1960.



Disponível em: <<http://www.biomol.org>>. Acesso em: 25 jul. 2014 (adaptado).

De acordo com as informações apresentadas, para que ocorra a replicação completa do DNA é necessária a atuação da enzima

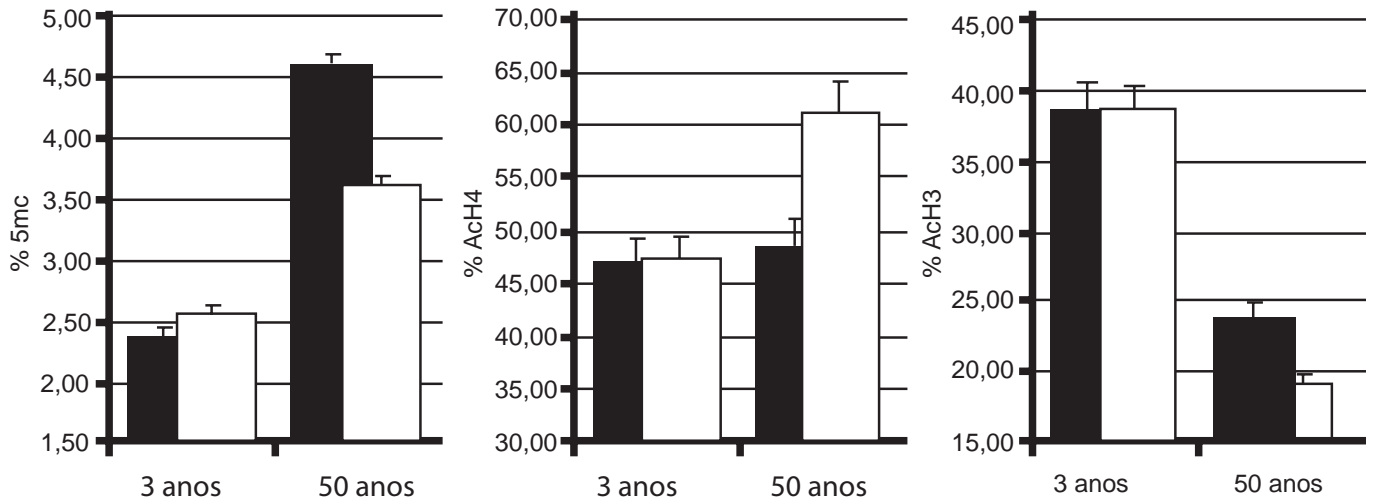
- A** DNA polimerase no sentido $5' \rightarrow 3'$ e, também, da DNA ligase, devido aos fragmentos de Okazaki.
- B** DNA polimerase, independentemente do sentido de replicação $3' \rightarrow 5'$ ou $5' \rightarrow 3'$, gerando os fragmentos de Okazaki.
- C** DNA polimerase e, também, da DNA ligase, ocorrendo tanto no sentido $3' \rightarrow 5'$ (modo lento) quanto no sentido $5' \rightarrow 3'$ (modo rápido).
- D** DNA polimerase, iniciando na extremidade $5'$ de uma das fitas-moldes e concluindo na extremidade $3'$ da outra fita-molde.
- E** DNA polimerase no sentido $3' \rightarrow 5'$, no emparelhamento de novos nucleotídeos, como observado pelos fragmentos de Okazaki.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 27

A maioria dos gêmeos monozigóticos não é idêntica, apesar de compartilharem o mesmo genótipo. Há, entre eles, diferenças fenotípicas podem ser observadas, como diferenças na suscetibilidade a doenças e em caracteres antropomórficos. Existem muitas explicações possíveis para essas variações, uma das quais é a existência de diferenças epigenéticas. Para testar essa hipótese, pesquisadores examinaram diferenças globais e lócus-específicas na metilação do DNA e na acetilação das histonas H3 e H4 em grande coorte de gêmeos monozigóticos. Parte dos resultados estão apresentados na figura a seguir, em que a barra preta representa um dos gêmeos e a barra branca, o outro.



FRAGA, M. F. *et al.* Epigenetic differences arise during the lifetime of monozygotic twins. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2005 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os gêmeos monozigóticos constituem excelente exemplo de como os indivíduos geneticamente idênticos podem exibir variações, representando um modelo de estudo para o papel das modificações epigenéticas no estabelecimento do fenótipo.
- II. Fatores internos e externos podem repercutir sobre o fenótipo, alterando os padrões das modificações epigenéticas e, conseqüentemente, modulando informações genéticas por meio do silenciamento gênico.
- III. Hábitos como fumar, praticar atividades físicas, escolher uma ou outra dieta, são alguns dos fatores externos que podem influenciar as modificações epigenéticas, o que corrobora as ideias evolucionistas de Lamarck.
- IV. O padrão de modificações epigenéticas nos pares de gêmeos monozigóticos tende a divergir à medida que eles envelhecem.

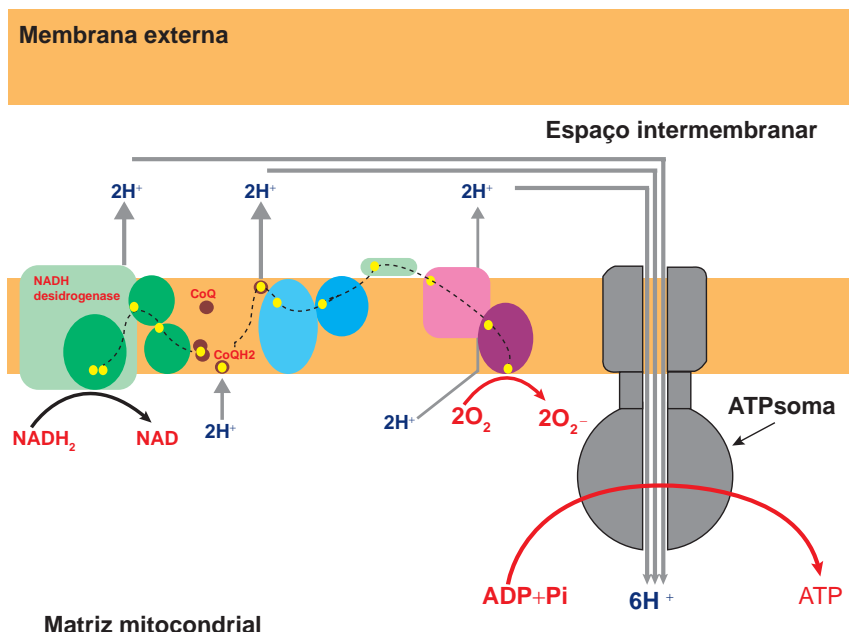
É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** III e IV.
- D** I, II e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 28

As mitocôndrias possuem dupla membrana (externa e interna) e um espaço intermembranar. A teoria quimiosmótica, introduzida por Peter Mitchell, em 1961, tem sido aceita como um dos grandes princípios unificadores da biologia no século XX, por explicar os processos de respiração celular que resultam na síntese de ATP.

MARGULIS, L. *Origin of Eukaryotic Cells*. Yale University Press, 1970.



Disponível em: <<http://materiais.dbio.uevora.pt>>. Acesso em : 25 jul. 2014.

Nessa perspectiva e de acordo com a imagem apresentada, é correto afirmar que a síntese do ATP (adenosina trifosfato), a partir da associação do grupamento fosfato (Pi) ao ADP (adenosina difosfato), depende

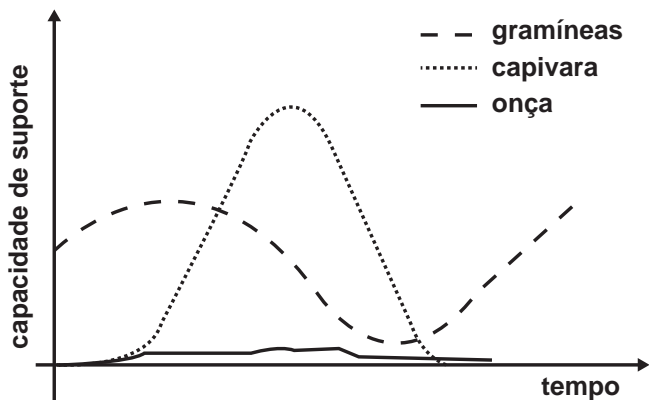
- A** da geração do gradiente de prótons (íons H⁺) pela cadeia transportadora de elétrons, que ativa a ATPsoma.
- B** da ativação da ATPsoma, independentemente do gradiente gerado na cadeia transportadora de elétrons.
- C** da geração de pelo menos 10 íons H⁺ na cadeia transportadora de elétrons, que dá início à conversão do NADH₂ em NAD⁺.
- D** de reações químicas por trocas de prótons e elétrons, que ocorrem de forma quase localizada entre molécula do NADH₂ e o ADP+Pi.
- E** da presença da membrana mitocondrial externa, pois sem ela não haveria a formação do gradiente de elétrons (íons H⁺) no espaço intermembranar.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 29

Na tentativa de compreender a origem dos ciclos populacionais, Alfred J. Lotka e o biólogo Vito Volterra desenvolveram, independentemente, as primeiras descrições matemáticas das interações predador-presa durante os anos 1920. O modelo Lotka-Volterra previu oscilações na abundância de populações de predadores e presas. Em sua forma original, o modelo considera que a única fonte de alimento utilizada pela espécie predadora é a população da presa, e que não há competição intraespecífica. Um exemplo desse tipo de interação entre populações é mostrado a seguir.



Considerando o modelo descrito e o exemplo apresentado, é correto afirmar que a extinção local da população de onças está relacionada à

- A** emigração da população de capivaras para outro local.
- B** redução da população de gramíneas.
- C** presença de outros predadores no local.
- D** ausência de outros herbívoros no local.
- E** extinção local da população de capivaras.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 30

Vários princípios da teoria de biogeografia de ilhas têm sido usados eficientemente para o planejamento de áreas de reserva. Nessa abordagem, as reservas podem ser consideradas como se fossem ilhas de comunidades biológicas originais, cercadas por regiões que se tornaram inóspitas e inabitáveis para aquelas espécies, em função de atividades humanas como a agricultura, a pecuária e o desenvolvimento industrial, por exemplo. Embora alguns dos princípios aplicáveis da biogeografia de ilhas para o desenho de reservas sejam discutíveis, muitos deles são reconhecidamente relevantes para a preservação da diversidade biológica em áreas de entorno intensamente alterado.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta, 2001 (adaptado).

Considerando a aplicação da teoria de biogeografia para o desenho de reservas, avalie as seguintes afirmações.

- I. Em regiões muito fragmentadas, é recomendável que sejam constituídas apenas reservas de grandes extensões, em vez de uma mistura de reservas grandes e reservas pequenas.
- II. Reservas de formato irregular são mais desejáveis que reservas circulares de área similar, visto que as bordas das áreas favorecem o enriquecimento de espécies.
- III. Reservas devem abranger *habitats* diversificados, em vez de ambientes uniformes.
- IV. A preservação de reservas pequenas unidas por corredores de conservação é mais interessante, do ponto de vista da conservação, que a manutenção de pequenas reservas isoladas.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** III e IV.
- D** I, II e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 31

O conhecimento da diversidade de espécies de um ecossistema local a ser avaliado subsidia tomadas de decisão. A maioria dos trabalhos que subsidiam legisladores na tomada de decisões é realizada com vertebrados. Na condição da existência de 5 áreas prioritárias para a criação de duas Reservas Particulares do Patrimônio Nacional (RPPN) foi realizado um levantamento sistematizado dos táxons presentes no local. Os resultados foram apresentados em índice de diversidade, número de espécies e abundância.

Representação do número de espécies (n), diversidade (H'), riqueza (S) e abundância em cada área de amostragem.

Amostragem	n	H'	S _{Jack1} ± DP	Abundância
Área 1	20	0,999	24,69 ± 2,84	2001
Área 2	27	1,483	36,23 ± 3,08	1698
Área 3	25	1,932	30,44 ± 2,58	1613
Área 4	19	1,150	29,69 ± 2,49	2478
Área 5	17	0,934	21,61 ± 2,55	999
Área 6	16	1,480	22,46 ± 3,41	777

SILVA-FILHO, G. *Propriedades das taxocenoses de Chrysopidae (Insecta, Neuroptera) em remanescentes de Mata Atlântica nas regiões do Parque Estadual do Desengano e da Reserva Biológica União, RJ, e biologia de Leucochrysa (Nodita) paraquaria (Návas), espécie abundante nesse bioma.* Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2011 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas e a importância da criação de RPPNs, deverão ser selecionadas, por apresentarem maior diversidade e probabilidade de coleta de espécies com a continuação das expedições de campo, as áreas

- A** 1 e 4.
- B** 2 e 3.
- C** 3 e 4.
- D** 3 e 6.
- E** 4 e 5.

ÁREA LIVRE

QUESTÃO 32

A capacidade de sobreviver em diferentes meios osmóticos foi adquirida nos grupos de animais pela evolução de um meio interno estável, que age para proteger os tecidos internos contra oscilações do meio externo. Assim, a capacidade de manter um meio interno adequado em face ao estresse osmótico desempenhou um papel muito importante na evolução animal. Vários mecanismos osmorreguladores são empregados para controlar os problemas osmóticos e regular as diferenças entre os compartimentos intra e extracelular e entre o compartimento extracelular e o meio externo. Esse processo ocorre basicamente através da regulação da entrada e saída de água e sais do organismo.

Disponível em: <<http://www.ufrgs.br>>. Acesso em: 15 jul. 2014.

Considerando o texto apresentado e a fisiologia animal comparada, assinale a opção correta.

- A** Animais classificados como osmorreguladores são incapazes de controlar ativamente a condição osmótica de seus líquidos corporais, adaptando-se à osmolaridade do meio.
- B** Aves e mamíferos terrestres produzem urina hiperosmótica em relação ao plasma, evitando perda de água corpórea durante a excreção do ácido úrico produzido em seus rins.
- C** Peixes de água doce produzem urina mais concentrada e em menor volume quando comparados a peixes de água salgada, a fim de compensar a baixa osmolaridade de seus fluidos corporais.
- D** Répteis e aves marinhas, como forma de economizar água, produzem, em suas glândulas de sal, urina hiperosmótica em relação ao meio.
- E** Animais que vivem em água doce, incluindo invertebrados, peixes, anfíbios, répteis e mamíferos, tendem a possuir líquidos corporais hiperosmóticos em relação ao meio aquoso em que vivem.



QUESTÃO 33

As atividades de ensino, pesquisa e extensão praticadas nos laboratórios de ensino de microbiologia e parasitologia podem apresentar riscos de contaminação associados. Nesse contexto, há necessidade de normas de segurança destinadas à análise e ao desenvolvimento de estratégias para minimizar tais riscos, sendo esta importante função da biossegurança. O quadro a seguir apresenta um resumo das características de laboratórios de microbiologia e parasitologia, de acordo com os níveis de segurança (NB) recomendados para cada classe de risco dos agentes biológicos.

NB	Agente Biológico	Equipamentos de segurança	Infraestrutura
NB-1	Menor potencial patogênico para adultos saudáveis, incluindo os não-zoonóticos. Baixa probabilidade de causar doença ao ser humano.	Usar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) conforme a atividade a ser desenvolvida.	Bancada aberta.
NB-2	Infecções em seres humanos, existindo o risco de ingestão e inoculação percutânea e mucosa. Risco individual moderado; baixo risco para a coletividade. Existem meios eficazes para profilaxia e/ou tratamento.	Cabines de segurança biológica (CSB) de classe I e II para manipular os vírus e tudo o que produz aerossóis e derramamentos; usar EPIs.	A mesma de NB-1, e autoclave.
NB-3	Exóticos ou selvagens com potencial de transmissão por aerossóis e de provocar enfermidade severa e/ou letal. Alto risco para o indivíduo; probabilidade moderada para a coletividade. Não existem tratamentos ou profilaxia para todos os casos.	CSB de classe II e III para manipular os vírus e tudo que produz aerossóis e derramamentos; trajar roupas para uso restrito no laboratório, EPIs e proteção respiratória.	A mesma de NB-2, e separação física dos corredores e das áreas de circulação, portas duplas com fechamento automatizado, fluxo de ar direcional e pressão negativa nos recintos, sistema para filtrar ar.
NB-4	Altamente perigosos ou exóticos, transmitidos por aerossóis, com grande risco de morte. Elevada transmissibilidade para a coletividade, alta disseminação. Ainda não completamente caracterizados, sem meios eficazes para a profilaxia ou tratamento.	Todos os equipamentos de NB-3, e CSB III e/ou vestimentas (macacão) com pressão positiva em associação com CSB II.	A mesma de NB-3, e área isolada com entrada e saída de ar controladas, sistema de filtros de ar, pressão negativa, sistema de descontaminação controlado, autoclaves com dupla abertura e os resíduos depositados em <i>containers</i> específicos.

SANGIONI, L. A. *et al.* Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia. **Ciência Rural**. Santa Maria, 2012 (adaptado).

Tendo como referência as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. A manipulação de fungos utilizados na indústria alimentícia, a exemplo da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, deve ser classificada como NB-1, e pode ser realizada em bancadas abertas.
- II. Em caso de derramamentos de material biológico patogênico, pode-se empregar, para a esterilização local, água e sabão em abundância.
- III. A disponibilidade de profilaxia e tratamento eficazes influencia na classificação do nível de segurança de um agente biológico, o que contribui para classificarmos como NB-2 a atividade em que se manipulam vírus causadores da rubéola, do sarampo e da caxumba.
- IV. A infraestrutura de um laboratório de pesquisa onde são manipulados vírus do Ebola deve ser instalada em área isolada, com entrada e saída de ar controlada, sistemas de filtros de ar e pressão negativa, pois essa atividade é classificada como NB-4.
- V. O fato de já serem conhecidos antibióticos eficazes para o tratamento de viroses comuns, como a *influenza* e a raiva, permite que a manipulação desses organismos seja classificada como NB-2.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 34

A evolução da vida na terra é aceita pela Biologia Moderna, que entende que esse fenômeno ocorre como consequência de vários processos fundamentais. Por um lado, há a visão de que a evolução do mundo vivo é determinada por alterações nos genes e nas frequências gênicas. Por outro lado, há uma visão que entende que mecanismos epigenéticos também desempenham um importante papel na evolução da vida.

CABEJ, N. R. *Epigenetic Principles of Evolution*. Londres: Elsevier, 2012.

Considerando as duas visões apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. A evolução é o resultado de mudanças nas frequências alélicas, sendo as mutações gênicas, as recombinações e a deriva genética fontes de variabilidade necessárias à ação da seleção natural.
- II. A Teoria Evolutiva é baseada, em parte, em uma síntese entre a biologia evolutiva e a biologia do desenvolvimento, e a compreensão atual predominante é a de que as informações são transferidas de uma geração a outra por meio de diferentes sistemas de hereditariedade que interagem entre si.
- III. A evolução é resultado de alterações no ambiente que produzem modificações nas necessidades dos organismos, conduzindo a mudanças comportamentais; cuja recorrência dessas modificações implica em diferentes formas de desenvolvimento dos indivíduos, e, ao longo do tempo, interfere na composição das espécies.
- IV. A metilação do DNA, o *imprinting* genômico e a modulação da cromatina por histonas são algumas das informações epigenéticas que não envolvem mudanças nos genes, mas que influenciam a regulação da expressão gênica no início do desenvolvimento do zigoto.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** III e IV.
- D** I, II e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 35

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e dos ecossistemas, cria uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental (EA). A dimensão ambiental configura-se crescentemente como uma questão que diz respeito a um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o envolvimento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar. O desafio que se coloca é o de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora em dois níveis: formal e não-formal. Assim, ela deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social, e o seu enfoque deve buscar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo como referência o fato de que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o ser humano.

Jacobi, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, 118, 2003, p. 189-205 (adaptado).

Com base na concepção de EA apresentada no texto, conclui-se que a educação ambiental

- A** demanda um conjunto de ações que devem ser pensadas a partir da perspectiva individual.
- B** necessita ser crítica e inovadora, com atenção e cuidado para que não se comprometa politicamente.
- C** requer a qualificação profissional e o desenvolvimento de trabalhos em perspectiva interdisciplinar.
- D** deve contribuir para o desenvolvimento de novas tecnologias que garantam o modelo de uso dos recursos naturais vigente.
- E** precisa promover os segmentos sociais com maior capacidade técnica para o planejamento de ações, que deverão ser cumpridas pelos outros setores.

ÁREA LIVRE



QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA PROVA

As questões abaixo visam levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar.

Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião nos espaços apropriados do Caderno de Respostas.

QUESTÃO 1

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

QUESTÃO 2

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

QUESTÃO 3

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi

- A** muito longa.
- B** longa.
- C** adequada.
- D** curta.
- E** muito curta.

QUESTÃO 4

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

QUESTÃO 5

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

QUESTÃO 6

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

- A** Sim, até excessivas.
- B** Sim, em todas elas.
- C** Sim, na maioria delas.
- D** Sim, somente em algumas.
- E** Não, em nenhuma delas.

QUESTÃO 7

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- A** Desconhecimento do conteúdo.
- B** Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- C** Espaço insuficiente para responder às questões.
- D** Falta de motivação para fazer a prova.
- E** Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

QUESTÃO 8

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que

- A** não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
- B** estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- C** estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- D** estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
- E** estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

QUESTÃO 9

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- A** Menos de uma hora.
- B** Entre uma e duas horas.
- C** Entre duas e três horas.
- D** Entre três e quatro horas.
- E** Quatro horas, e não consegui terminar.



ENADE 2014

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

INEP

**Ministério
da Educação**

