

ECOLOGIA

**01** | Acerca dos ciclos biogeoquímicos da água e do carbono e fatores antrópicos que os afetam (principais poluentes da água, do ar e do solo, uso sustentável de recursos naturais e consequências do desmatamento), analise as assertivas abaixo.

- I. O equilíbrio ecológico pode ser perturbado pela poluição do ar e da água.
- II. A poluição atmosférica ocorre pela emissão de gases dos automóveis, ônibus etc., além de gases de resíduos industriais.
- III. A poluição da água ocorre por esgotos, resíduos industriais e agrotóxicos utilizados na agricultura.
- IV. A poluição atmosférica é agravada pela inversão térmica.
- V. Inversão térmica, causada pela poluição atmosférica, ocorre quando a camada de ar mais frio é aprisionada por uma camada de ar mais quente.

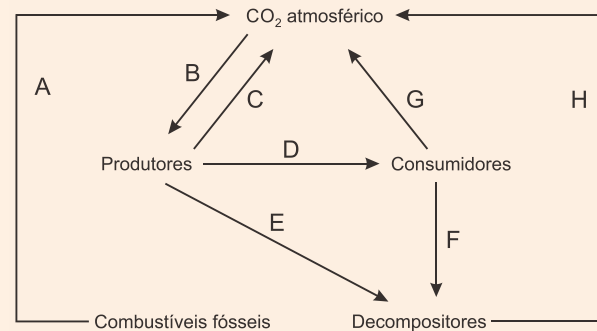
É correto o que se afirma em

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

**02** | A utilização de combustíveis fósseis pela espécie humana tem restituído à atmosfera, na forma de CO<sub>2</sub>, átomos de carbono que ficaram fora de circulação durante milhões de anos. O ciclo do carbono consiste na passagem de átomos de carbono (C) presentes nas moléculas de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) disponíveis no ecossistema para moléculas que constituem as substâncias orgânicas dos seres vivos (proteínas, glicídios, lipídios etc.) e vice-versa.

Relacione as afirmativas a seguir com as etapas do ciclo do carbono indicadas no esquema.

- I. Grande parte das substâncias orgânicas incorporadas pelos herbívoros é degradada na respiração celular e o carbono, liberado na forma de gás carbônico.
- II. O gás carbônico é captado pelos organismos fotossintetizantes e seus átomos são utilizados na síntese de moléculas orgânicas.
- III. O carbono constituinte da biomassa é transferido aos herbívoros.
- IV. Parte das moléculas orgânicas produzidas na fotossíntese é degradada pelo próprio organismo em sua respiração celular e o carbono, devolvido ao ambiente na forma de gás carbônico.
- V. O carbono constituinte da biomassa é restituído ao ambiente com a morte do organismo.



Assinale a alternativa que contém a associação correta.

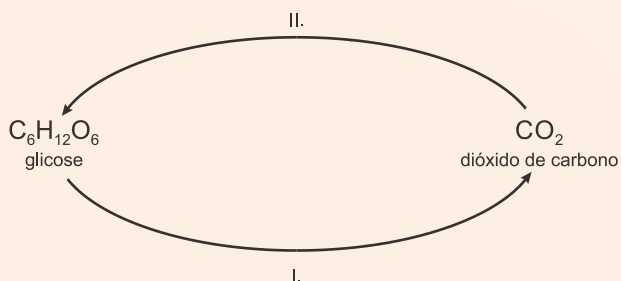
- A** I-C, II-B, III-F, IV-G, V-A.
- B** I-D, II-C, III-B, IV-G, V-F.
- C** I-G, II-B, III-D, IV-C, V-E.
- D** I-G, II-C, III-D, IV-A, V-H.
- E** I-H, II-D, III-B, IV-C, V-A.

**03** | Carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos têm em sua composição o carbono, que é constantemente retirado da natureza e, por meio do ( $\text{CO}_2$ ), devolvido à atmosfera, formando assim o ciclo desse elemento.

Assinale a alternativa que contempla as formas pelas quais o  $\text{CO}_2$  retorna à atmosfera.

- A** Respiração, fotossíntese e combustão.
- B** Transpiração, fotossíntese e respiração.
- C** Decomposição, respiração e evaporação.
- D** Fotossíntese, combustão e evaporação.
- E** Decomposição, respiração e combustão.

**04** | Considerando-se o ciclo do carbono, analise a figura abaixo.



Em I. e II. estão representados, respectivamente, os processos e quem os executa. Desta forma, assinale a alternativa correta.

- A** I.: Respiração em organismos aeróbios; II.: Fotossíntese em organismos autótrofos.
- B** I.: Respiração em organismos aeróbios; II.: Fotossíntese em organismos heterótrofos.
- C** I.: Fotossíntese em organismos anaeróbios; II.: Respiração em organismos heterótrofos.
- D** I.: Fotossíntese em organismos anaeróbios; II.: Respiração em organismos autótrofos.
- E** I.: Fotossíntese em organismos autótrofos; II.: Respiração em organismos aeróbicos.

**05** | A presença de nitrogênio e fósforo na alimentação de todos os seres vivos é fundamental ao bom funcionamento da célula.

O processo celular que envolve diretamente a participação de moléculas compostas por esses elementos é:

- A** contração do músculo
- B** armazenamento de energia
- C** reconhecimento de antígenos
- D** transmissão do impulso nervoso

**06** | A importância do ciclo do nitrogênio do ponto de vista celular é que esse elemento participa da formação de várias substâncias orgânicas, EXCETO das moléculas de

- A** ATP.
- B** proteínas.
- C** carboidratos.
- D** ácidos nucleicos.

**07** | Uma nevasca intensa reduziu a um quarto uma plantação de amoras silvestres. As plantas sobreviventes foram, em seguida, atacadas por duas espécies diferentes de fungos, que mataram mais da metade delas. É correto afirmar que essa população sofreu, respectivamente, efeitos de

- A** 3 (três) fatores abióticos.
- B** 3 (três) fatores bióticos.
- C** 1 (um) fator abiótico e 2 (dois) bióticos.
- D** 1 (um) fator biótico e 2 (dois) fatores abióticos.
- E** 1 (um) fator abiótico e 1 (um) fator biótico.

**08** | Leia o texto a seguir:

Um estudo realizado por pesquisadores do Projeto Conservação Recifal, de Pernambuco, revelou que os habitats artificiais estuarinos, como ancoradouros e pontes, abrigam diferentes populações de peixes em comparação com habitats naturais, como raízes de mangues, localizadas no mesmo estuário. Além disso, a estrutura trófica das comunidades de peixes nos habitats artificiais estuarinos se assemelha aos recifes de corais adjacentes, em mar aberto. Raízes de mangue eram habitadas principalmente por carnívoros juvenis, enquanto o habitat artificial era, em sua maioria, habitado por comedores de invertebrados sésseis e herbívoros errantes.

Sobre ele, assinale a alternativa CORRETA.

- A** Habitats artificiais e recifes de corais são abrigos para espécies juvenis de consumidores primários e secundários.
- B** Habitats artificiais reproduzem condições para abrigar peixes de níveis tróficos superiores.
- C** Habitats artificiais representam componentes estruturais heterotróficos.
- D** Recifes de corais possuem espécies de peixes predominantemente de níveis tróficos primários e secundários.
- E** Os manguezais possuem espécies de peixes de todos os níveis tróficos, e os juvenis carnívoros se abrigam nas raízes.



**09|** O conhecimento dos fenômenos que ocorrem em um ecossistema é fundamental para a preservação do meio ambiente. Em um ecossistema, a transferência contínua de energia e matéria ocorre através da cadeia alimentar. Começa pelos produtores, passa pelos consumidores e termina pela ação dos decompositores.

Considerando estas informações, assinale a alternativa correta.

- A** Os decompositores são quimiossintetizantes, organismos providos de pigmentos fotossintéticos.
- B** Nos ecossistemas aquáticos, o fitoplâncton e o zooplâncton constituem o nível dos decompositores.
- C** Os consumidores podem ser primários (animais herbívoros) e secundários (animais carnívoros).
- D** Nos ecossistemas terrestres, os consumidores representam a maior biomassa e estão na base da pirâmide de energia.
- E** Os consumidores primários tem papel importante no sequestro de carbono, pois absorvem CO<sub>2</sub> (gás carbônico) da atmosfera, diminuindo o efeito estufa.

**10|** Recentemente, pesquisadores descobriram, no Brasil, uma larva de mosca que se alimenta das presas capturadas por uma planta carnívora chamada drósera. Essa planta, além do nitrogênio do solo, aproveita o nitrogênio proveniente das presas para a síntese proteica; já a síntese de carboidratos ocorre como nas demais plantas. As larvas da mosca, por sua vez, alimentam-se dessas mesmas presas para obtenção da energia necessária a seus processos vitais.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a drósera

- A** e a larva da mosca são heterotróficas; a larva da mosca é um decompositor.
- B** e a larva da mosca são autotróficas; a drósera é um produtor.
- C** é heterotrófica e a larva da mosca é autotrófica; a larva da mosca é um consumidor.
- D** é autotrófica e a larva da mosca é heterotrófica; a drósera é um decompositor.
- E** é autotrófica e a larva da mosca é heterotrófica; a drósera é um produtor.

### **11| Perda de biodiversidade ameaça ecossistemas do planeta, diz estudo**

A dimensão da perda de biodiversidade no mundo todo ameaça o funcionamento dos ecossistemas da Terra e, inclusive, a sobrevivência dos seres humanos, segundo um estudo publicado na revista científica americana *Science*. Em 58% da superfície terrestre, onde vive 71% da população mundial, “o nível de perda de biodiversidade é substancial o suficiente para questionar a capacidade dos ecossistemas de suportar as sociedades humanas”, alerta o estudo.

Fonte: *Zero hora*, 14/07/2016.  
Disponível em: <http://zh.clicrbs.com.br>

Assim, é correto afirmar, exceto:

- A** Ecótono é uma área de transição ambiental, onde se encontra grande número de espécies e, por conseguinte, uma grande biodiversidade.
- B** Denomina-se biótopo a reunião das várias espécies que ocorrem em um mesmo espaço geográfico e no mesmo tempo cronológico.
- C** O termo biodiversidade ou diversidade biológica refere-se à variedade e variabilidade de organismos vivos, nos seus diferentes níveis, e os ambientes nos quais estão inseridos.
- D** Dentre as causas da perda de biodiversidade destacam-se a destruição de habitat e a introdução de espécies exóticas. Essas espécies possuem vantagens competitivas, são favorecidas pela ausência de inimigos naturais, podem preda fortemente espécies nativas, reproduzem-se exageradamente e até mesmo provocam doenças, impactando negativamente na biodiversidade de um ecossistema.

### **12|**



Fonte: [http://www.jornaldotocantins.com.br/polopoly\\_fs/1.993157.14481500531/image/image.jpg\\_gen/derivatives/landscape\\_800/image.jpg](http://www.jornaldotocantins.com.br/polopoly_fs/1.993157.14481500531/image/image.jpg_gen/derivatives/landscape_800/image.jpg). Acesso em: 10/09/2016

O rompimento da barragem da mineradora Samarco é considerado um dos maiores desastres ambientais já registrados. Foram 600 km de lama e rejeitos, percorridos desde a Barragem do Fundão até o Oceano Atlântico. Tal cenário de destruição contribuiu para mortalidade de peixes, tornando-os impróprios para o consumo, inviabilizando a atividade pesqueira da região.

Dentre as causas que contribuem para a mortalidade dos peixes, o processo que explica o ocorrido no Rio Doce é:

- A** O fenômeno da eutrofização através do enriquecimento das águas do rio por matéria orgânica decorrente do deslizamento, que foi consumida posteriormente por decompositores aeróbicos, levando à anóxia do corpo d'água.
- B** A lixiviação que representa a remoção dos nutrientes superficiais de forma intensa devido ao volume do deslizamento gerado.
- C** A oxidação de componentes minerais presentes nos rejeitos que reduziu o volume de gás oxigênio para os organismos vivos existentes no rio.
- D** A bioacumulação por metais pesados presentes na água, pois o acúmulo de tais metais se relaciona diretamente com a redução do oxigênio.
- E** A maré vermelha decorrente do aumento populacional das algas devido ao volume de nutrientes trazidos pelo deslizamento.

**13** | A poluição das águas de rios, lagos e lagoas por esgoto, além dos problemas causados à saúde, diminui a disponibilidade de água potável a todos os seres vivos. A gravidade do problema relaciona-se ao pelo fato de a água desempenhar funções fundamentais à sobrevivência dos seres.

Marque a opção que indique uma característica da água e sua correta relação com um processo dos seres vivos.

- A** Baixo calor específico e controle da temperatura.
- B** Solvente universal e transporte de substâncias.
- C** Baixa tensão superficial e fotossíntese.
- D** Alto calor específico e excreção.

**14** | O rompimento da barragem da mineradora Samarco, ocorrido em novembro de 2015, liberou enormes volumes de rejeitos de mineração, compostos principalmente por óxido de ferro, água e lama.

Analise o que se diz a seguir sobre as consequências desse acidente ocorrido em Minas Gerais.

I. À medida que a lama atinge os ambientes aquáticos causa a morte de peixes, em função da falta de oxigênio dissolvido na água e da obstrução de suas brânquias.

II. A lama que cobre a área atingida, rica em matéria orgânica, auxilia o desenvolvimento de espécies vegetais, agindo na recuperação do ecossistema afetado.

III. O despejo dos rejeitos de mineração afetará não somente a vida aquática, mas provocará assoreamento e mudanças nos cursos dos rios, podendo levar ao soterramento de nascentes.

Está correto o que se afirma em

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

**15** | A Ecobarreira instalada no Arroio Dilúvio, em Porto Alegre, já retirou 33 toneladas de lixo que descem pelas águas até o Guaíba. A cada dia, centenas de garrafas PET, sacos de lixo, pneus e frutas deterioradas são içados em uma gaiola e removidos do local pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU).

Considere as seguintes afirmações sobre a poluição das águas.

I. A matéria orgânica lançada nos rios aumenta a quantidade de nutrientes, causando a eutrofização.

II. A remoção do sedimento acumulado nos cursos d'água urbanos facilita o escoamento das águas das chuvas, evitando transbordamento e alagamentos.

III. A remoção dos objetos lançados nos cursos d'água urbanos impede a proliferação de larvas de mosquitos.

Quais estão corretas?

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



**16|** Investir em saneamento básico é investir em saúde. O esgoto encanado é importante para melhorar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), porque a ausência de tratamento de esgoto possibilita a contaminação da água, do solo e de alimentos com diversos organismos causadores de doenças.

Entre essas doenças, pode-se citar corretamente,

- A** gripe, hepatite C e AIDS.
- B** diarreias, cólera e verminoses.
- C** leptospirose, dengue e varíola.
- D** verminoses, gripe e elefantíase.
- E** febre amarela, dengue e AIDS.

**17|** Esponjas e mexilhões podem ser considerados bioindicadores, uma vez que a análise de seus tecidos revela a concentração de poluentes na água.

Isso ocorre porque, no meio aquático, esses animais são caracterizados, em sua maioria, como:

- A** filtradores
- B** raspadores
- C** predadores
- D** decompositores

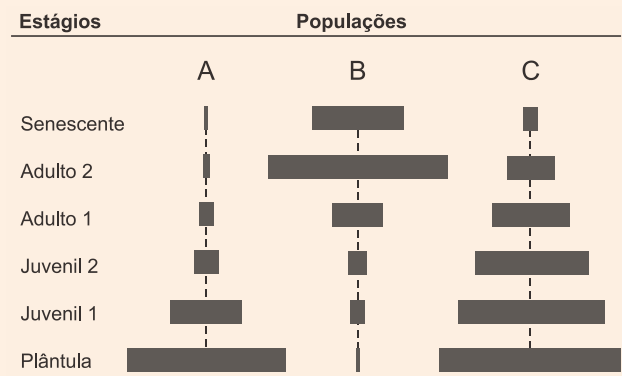
**18|** Os fertilizantes usados na agricultura podem ser arrastados até os corpos de água e desencadear o fenômeno de eutrofização. Considere as seguintes características de sistemas aquáticos:

- I. baixo nível de nutrientes.
- II. pouca penetração da luz.
- III. alto crescimento de algas.
- IV. alta diversidade de peixes.

São características de águas eutrofizadas APENAS

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

**19|** A figura representa a estrutura de três populações de plantas arbóreas, A, B e C, por meio de pirâmides etárias. O comprimento das barras horizontais corresponde ao número de indivíduos da população em cada estágio, desde planta recém-germinada (plântula) até planta senescente.



Bresinsky et al. Tratado de Botânica de Strasburger, 36ª ed. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2012. Adaptado.

A população que apresenta maior risco de extinção, a população que está em equilíbrio quanto à perda de indivíduos e a população que está começando a se expandir são, respectivamente,

- A** A, B, C.
- B** A, C, B.
- C** B, A, C.
- D** B, C, A.
- E** C, A, B.

**20|** Recentemente, uma nova espécie de caramujo aquático foi descrita para a América do Norte. Os pesquisadores estavam estudando o que acreditavam se tratar de duas populações de uma espécie bem conhecida, quando observaram que os indivíduos da população 'A' apresentavam características morfológicas diferentes daquelas observadas nos indivíduos da população 'B'. Para confirmar que a população 'A' representava uma nova espécie, os pesquisadores analisaram e compararam o DNA dos indivíduos provenientes das duas populações e provaram, através de experimentos de laboratório, que esses indivíduos não são capazes de se acasalar. As diferenças observadas no DNA e o fato de os indivíduos das duas populações não terem acasalado e, portanto, não gerarem descendentes férteis foram interpretados pelos cientistas como provas de que essas duas populações correspondem a duas espécies diferentes.

I. O mecanismo de isolamento reprodutivo entre as populações de caramujos poderia ser do tipo pré-zi-gótico, já que os indivíduos não foram capazes de se acasalar.

II. Duas populações que se encontram em alopatria podem se tornar espécies diferentes ao longo do tempo devido à manutenção do fluxo gênico.

III. Através de mutações no DNA e ausência de fluxo gênico, alelos diferentes vão sendo fixados nas duas populações levando à formação de duas espécies diferentes.

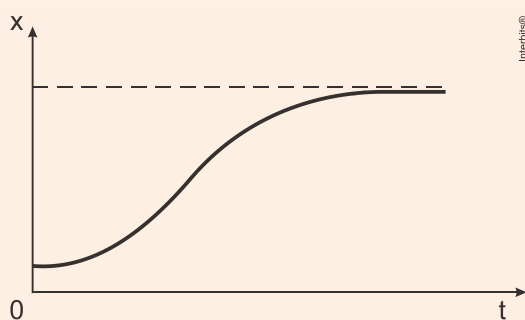
IV. O isolamento geográfico pode resultar em mudanças no fenótipo, que tornam os indivíduos incompatíveis para a reprodução.

V. O isolamento reprodutivo pode ocorrer em consequência do isolamento geográfico e ausência de fluxo gênico entre populações alopátricas.

Assinale a opção com as afirmativas CORRETAS:

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

**21** | Observe o gráfico abaixo, que representa o crescimento populacional de uma espécie animal, em que  $x$  corresponde ao tamanho populacional e  $t$ , ao tempo.



Em relação a essa população, é correto afirmar que

- A** ela vive em um ambiente com recursos ilimitados.
- B** a sua estabilidade ocorre, quando não há mais predadores.
- C** a sua estabilidade ocorre, quando atinge o limite máximo de indivíduos.
- D** a resistência do meio não influencia sua densidade.
- E** o seu índice de mortalidade é zero.

**22** | O número total de polinizadores é estimado em 40.000 espécies, dentre as quais 25.000 são de abelhas. Elas também são responsáveis pela produção de alimentos para o homem, provenientes de 900 das 1.300 espécies vegetais cultivadas no mundo e respondem por 75% dos requerimentos de polinização das culturas agrícolas.

Esses animais são eficientes polinizadores porque

- A** são adaptados às culturas agrícolas.
- B** vivem exclusivamente em locais que facilitam o acesso ao pólen.
- C** buscam essências florais similares aos feromônios de atração sexual.
- D** possuem estruturas especializadas que auxiliam na coleta de pólen.

**23** | Considerando o estudo das relações ecológicas entre seres vivos, analise as seguintes afirmativas:

I. A hiena pode se alimentar das sobras deixadas pelos leões e isso não representa prejuízo para nenhuma das duas espécies.

II. O anu é uma ave que se alimenta de insetos e pequenos parasitas que habitam o corpo de bois.

III. Existem protozoários do gênero *Triconympha* que habitam o corpo de cupins, promovendo a digestão da celulose, processo que o inseto não conseguiria realizar sozinho.

IV. Animais podem disputar, entre si, recursos do ambiente, território e parceiros para reprodução.

V. O nematoide *Ancylostoma duodenale* causa uma doença chamada amarelão.

Após a análise das afirmativas, determine a alternativa que contém a sequência CORRETA (de I até V) das relações ecológicas envolvidas nestas afirmativas:

- A** inquilinismo; protocooperação; competição; mutualismo; parasitismo.
- B** comensalismo; mutualismo; protocooperação; competição; parasitismo.
- C** protocooperação; parasitismo; inquilinismo; competição; mutualismo.
- D** comensalismo; protocooperação; mutualismo; competição; parasitismo.
- E** competição; parasitismo; mutualismo; protocooperação; inquilinismo.



**24** Para atrair potenciais polinizadores, as plantas comumente armazenam néctar nas suas flores em estruturas específicas chamadas de nectários. Contudo, várias espécies de plantas também podem apresentar nectários longe das flores, os chamados “nectários extraflorais”. Essas estruturas podem ser encontradas em vários locais, como folhas e brotos. Durante a sua procura por alimento, formigas se deparam com esses nectários, passam a se alimentar do néctar produzido, a eles retornando repetidamente. Durante essa atividade, as formigas acabam patrulhando essas plantas e defendendo-as contra potenciais herbívoros, como lagartas e percevejos.

Esse tipo de interação entre formigas e plantas com nectários extraflorais pode ser categorizado como:

- A** epifitismo.
- B** mutualismo.
- C** colonialismo.
- D** predação.
- E** parasitismo.

**25** O bicudo (*Sphenophorus levis*) é um inseto cujas larvas se desenvolvem no interior do rizoma da cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), onde se alimentam dos tecidos do vegetal e podem provocar sua morte. No controle biológico do bicudo, tem sido utilizado com êxito o nematoide *Steinernema brazilense*, um verme milimétrico que abriga em seu intestino bactérias do gênero *Xenorhabdus*. Ao adentrar a larva do inseto por orifícios naturais, o verme libera as bactérias, as quais digerem os tecidos da larva e disponibilizam, assim, alimento para o verme.

As relações ecológicas entre bicudo e cana-de-açúcar e entre o nematoide e as bactérias podem ser classificadas, respectivamente, como

- A** parasitismo e mutualismo.
- B** predatismo e comensalismo.
- C** inquilinismo e competição.
- D** amensalismo e cooperação.

**26** A imagem a seguir mostra a famosa Dioneia ou Vênus papa-moscas (*Dionaea muscipula*). Suas armadilhas são suas próprias folhas modificadas no processo de evolução.



Disponível em: <[http://mlb-d2-p.mlstatic.com/planta-carnivora-dionaea-muscipulavenus-papa-mosca-239401-MLB20337831333\\_072015-F.jpg?square=false](http://mlb-d2-p.mlstatic.com/planta-carnivora-dionaea-muscipulavenus-papa-mosca-239401-MLB20337831333_072015-F.jpg?square=false)>. Acesso em 19 out. 2016.

Dentre as funções dessas armadilhas, **NÃO** se inclui a

- A** formação de novas mudas.
- B** reprodução de forma sexuada.
- C** absorção de algumas substâncias.
- D** realização do processo de fotossíntese.

**27** **Bioinseticida feito de micro-organismos**

Depois de 15 anos de pesquisa, uma nova tecnologia para o controle biológico de pragas está pronta para uso comercial. Trata-se de um bioinseticida feito a partir de nematoides, vermes milimétricos que vivem no solo, para uso no combate a insetos e outros organismos que atacam cultivos como os de cana-de-açúcar, plantas ornamentais e eucalipto. O novo inseticida biológico foi desenvolvido pelo engenheiro agrônomo e entomologista Luís Garrigós Leite, da unidade de Campinas do Instituto Biológico, vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

A comercialização dos nematoides será feita com os vermes envoltos em diatomita, um pó de origem mineral, que deixa os vermes úmidos e em estado de latência. Só voltam à atividade quando o produto é diluído em água.

Fonte: g1. globo, 11/10/2016.  
Disponível em: <http://g1.globo.com/>

Nesse sentido, marque **V** para as afirmações **verdadeiras** e **F** para as **falsas**.

( ) Controle biológico é um fenômeno que pode acontecer espontaneamente na natureza e consiste na regulação do número de indivíduos de uma determinada espécie por inimigos naturais.



( ) Os nematódeos ou nematodos são vermes cilíndricos, com simetria bilateral, triblásticos e celomados.

( ) O controle biológico é um componente fundamental do equilíbrio da Natureza, cuja essência está baseada no mecanismo da densidade recíproca, isto é, com o aumento da densidade populacional da presa ou do hospedeiro poderá aumentar, também, o número dos predadores ou dos parasitos. Dessa maneira, os inimigos naturais causam um declínio na população predada ou parasitada.

( ) Controle biológico artificial é quando o homem interfere de modo a proporcionar um aumento de seres predadores, parasitos ou patógenos, podendo esses serem insetos, fungos, vírus, bactérias, nematoides e ácaros.

A sequência correta é:

- A** V – F – V – V
- B** V – V – F – V
- C** F – F – V – F
- D** F – V – V – F

**28** Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), as queimadas constatadas em julho de 2016 saltaram de 104 para 864, ano em que as geadas secaram os pastos antes do previsto. O uso do fogo, no manejo de propriedades rurais, gera polêmicas, e técnicos advertem que essa prática, além de ser ilegal, degrada a vegetação e o solo. O IBAMA fiscaliza queimadas principalmente no Centro-Oeste e na Amazônia.

Campos ardentes. *Correio do Povo*. 07 ago. 2016.

A Coluna 1 lista dois Biomas que ocorrem nessas regiões fiscalizadas; a Coluna 2, características que os distinguem.

Associe adequadamente a Coluna 2 à Coluna 1.

#### Coluna 1

1. Amazônia
2. Cerrado

#### Coluna 2

- ( ) Vegetação arbórea esparsa com raízes profundas.
- ( ) Árvores e arbustos com cascas grossas.
- ( ) Vegetação arbórea densa disposta em diferentes estratos.
- ( ) Predomínio de gramíneas recobrimdo o solo.
- ( ) Árvores altas com raízes tabulares.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- A** 2 – 1 – 1 – 2 – 2.
- B** 1 – 1 – 2 – 1 – 2.
- C** 1 – 2 – 1 – 1 – 1.
- D** 2 – 1 – 2 – 1 – 2.
- E** 2 – 2 – 1 – 2 – 1.

**29** O número estimado de espécies no Brasil gira em torno de 170 a 210 mil espécies, no entanto apenas 11% da biodiversidade brasileira foi catalogada. A cada dia, novas espécies são descritas, aprofundando o conhecimento da biodiversidade do país. Como lista de referência, o SIBBr (Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira) utiliza o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil e a Lista de Espécies da Flora do Brasil. Ambos os catálogos abrangem boa parte da biodiversidade conhecida.

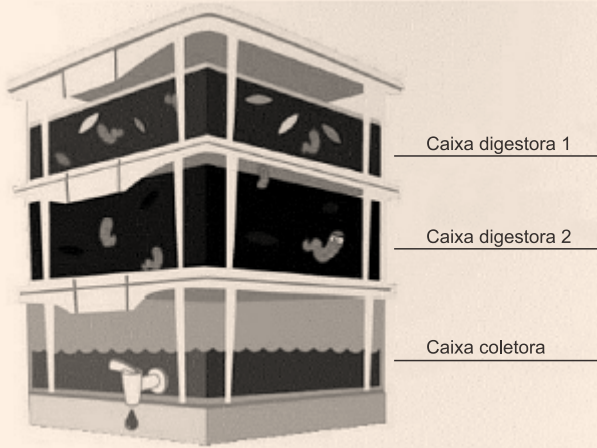
Modificado de <http://www.sibbr.gov.br/areas/?area=biodiversidade>

Em relação à biodiversidade de vertebrados, assinale a alternativa CORRETA quanto à ordem de grandeza, partindo da classe com maior número de espécies para a classe com menor número de espécies.

- A** Mamíferos, répteis, peixes, aves e anfíbios.
- B** Peixes, aves, anfíbios, répteis e mamíferos.
- C** Aves, peixes, anfíbios, mamíferos e répteis.
- D** Répteis, mamíferos, aves, anfíbios e peixes.
- E** Anfíbios, répteis, mamíferos, peixes e aves.

**30** O Projeto Residência Resíduo Zero foi lançado em Goiânia no dia 01/03/2016 pela Sociedade Resíduo Zero de Goiânia. Um dos sete pontos defendidos por esse projeto é que o lixo orgânico doméstico seja transformado em adubo orgânico por compostagem em caixas biodigestoras. Nas caixas superiores, ficam minhocas e restos alimentares, e na caixa inferior acumula-se um composto líquido nutritivo com função de adubo, conforme apresentado na figura a seguir.





No contexto desse sistema de compostagem, verifica-se que

- A** não há produção de odores desagradáveis, pois o uso de minhocas substitui a ação de fungos e bactérias.
- B** essa prática, apesar de eficiente, é nova e de difícil aceitação pela população urbana e rural.
- C** devido à decomposição rápida, a compostagem doméstica se torna inócua para os aterros sanitários.
- D** se evita a aeração do material em decomposição para evitar a presença de insetos e pragas.
- E** a matéria orgânica é transformada em húmus, livre de toxicidade, metais pesados e patógenos.

**31** | Leia o texto e observe a ilustração.

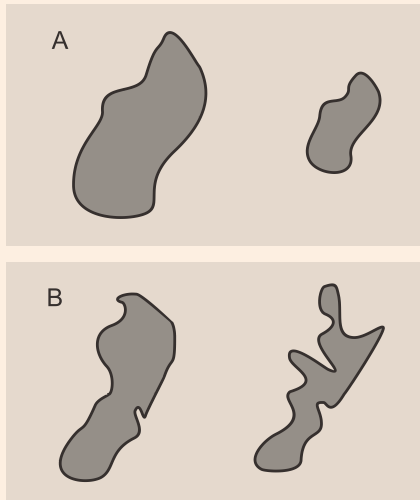
O Programa de Despoluição da Baía de Guanabara – PDBG – foi concebido para melhorar as condições sanitárias e ambientais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Verifique a distribuição, a situação e as fases de operação das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) do PDBG.



Considerando essas informações, é correto afirmar:

- A** A área mais atendida em relação à mitigação da poluição encontra-se no sudeste da Baía de Guanabara, pois possui maior número de estações que atuam em todos os níveis de tratamento de esgoto.
- B** O tratamento do esgoto objetiva a diminuição da poluição das águas, poluição essa causada pela introdução de substâncias artificiais ou pelo aumento da concentração de substâncias naturais no ambiente aquático existente.
- C** A Baía de Guanabara encontra-se ainda poluída, em razão de as ETEs existentes reciclarem apenas o lodo proveniente dos dejetos, sendo os materiais do nível primário despejados sem tratamento no mar.
- D** A elevada concentração de resíduos sólidos despejados na Baía de Guanabara, tais como plásticos, latas e óleos, acaba por provocar intensa eutrofização das águas, aumentando a taxa de oxigênio dissolvido na água.
- E** O tratamento de esgoto existente concentra-se na eliminação dos fungos lançados no mar, principalmente aqueles gerados pelos dejetos de origem industrial.

**32** | O conhecimento sobre fragmentação de florestas tropicais úmidas passa pela compreensão da dinâmica populacional das espécies vegetal e animal, do funcionamento dos ecossistemas, dos impactos presentes, da capacidade de regeneração natural, dentre outros. Os cientistas levam em consideração o tamanho (A) e o formato (B) dos fragmentos.



Extraído de "Efeitos da fragmentação de florestas – Ministério do Meio Ambiente"

Com base no conhecimento sobre fragmentação de florestas tropicais úmidas, analise os itens abaixo em relação à zona de contato entre um habitat natural e outro antropizado, conhecido como borda:

I. Fragmentos mais próximos ao formato circular têm a razão borda-área maximizada e o centro da área está mais distante das bordas, conseqüentemente, mais protegido dos fatores externos.

II. Vários pequenos fragmentos de florestas próximos têm o mesmo papel ecológico e a mesma capacidade de conservação das espécies que uma grande área, com o mesmo tamanho.

III. O aumento na proporção de borda em relação à área torna os fragmentos menos suscetíveis às perturbações antrópicas, como fogo, caça, animais domésticos, exploração madeireira, espécies invasoras, etc.

IV. Fragmentos especialmente muito finos e compridos ou com formas muito irregulares, apresentando muitas reentrâncias, podem permitir que as perturbações antrópicas penetrem em grande parte da área ou mesmo em toda a área do fragmento, afetando negativamente a floresta.

Está **CORRETO**, apenas, o que se afirma em

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

**33** | Uma das aves mais raras do mundo foi “redescoberta” no Cerrado de Minas Gerais

Pesquisadores brasileiros encontraram, em Minas Gerais, a rolinha-do-planalto (*Columbina cyanopsis*), espécie com ocorrência registrada, pela última vez, em 1941 e considerada extinta por especialistas; segundo autores, o achado demonstra a importância do licenciamento ambiental.

Espécie exclusiva do Brasil, a rolinha-do-planalto apresenta olhos azuis claros e manchas azuis escuras nas asas, que se destacam da plumagem, predominantemente, castanho-avermelhada.

Descoberta em 1823, a ave só foi vista novamente em 1904 e, depois, em 1941. Desde então sua presença nunca mais foi registrada.

Fonte: *O Estadão*, 21/05/2016  
Disponível em: <http://ciencia.estadao.com.br>

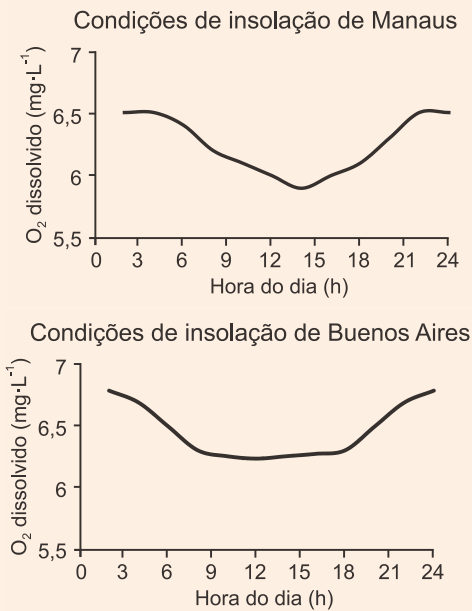
Assim, é correto afirmar, **exceto**:

- A** Muitos são os fatores antrópicos que levam à extinção das espécies, como por exemplo, o tráfico de animais, o desmatamento, as queimadas, a caça predatória, as atividades agrícolas, o avanço da pecuária e a poluição, dentre outros.
- B** O processo de extinção está relacionado exclusivamente à antropização, o que leva ao desaparecimento de espécies ou grupos de espécies em um determinado ambiente ou ecossistema.
- C** O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, considerado como um dos hotspots mundiais de biodiversidade. Na flora, encontramos presença de árvores de galhos tortuosos e de pequeno porte. Sua fauna é composta por anta, cervo, onça-pintada, suçuarana, tatu-canastra, lobo-guará, lontra, tamanduá-bandeira, gambá e capivara, entre outros.
- D** Os sistemas agropastoris e o extrativismo predatório e pouco sustentável podem levar à fragmentação de um ecossistema. Essa fragmentação poderá provocar a diminuição do número de indivíduos e a população remanescente passar a ter um tamanho menor que o mínimo adequado. Isso poderá acarretar o aumento da homozigidade e diminuição da heterozigidade populacional, favorecendo a perda de variação genética e a extinção da espécie.

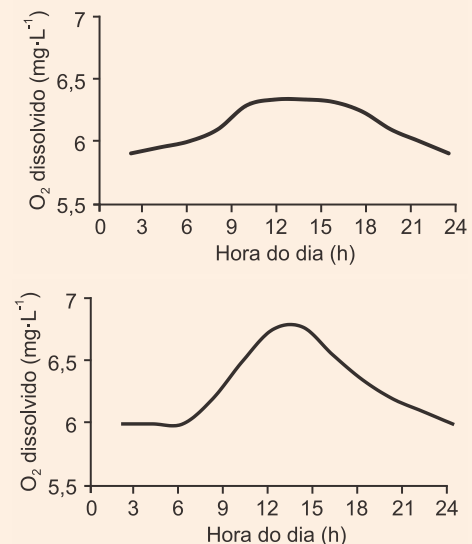


**34** Foi realizado um experimento para se medir a taxa de oxigênio dissolvido na água em função da presença de macrófitas aquáticas e da taxa de insolação. Tanques contendo esses organismos foram mantidos em laboratório com condições controladas, com temperatura, pressão e pH constantes. Alguns desses organismos foram expostos a condições de luminosidade equivalentes às de um inverno em Manaus (AM), enquanto outros foram submetidos a condições de luminosidade equivalentes às de um inverno em Buenos Aires (Argentina). Assinale a alternativa em que estão mostrados os gráficos com o resultado do experimento:

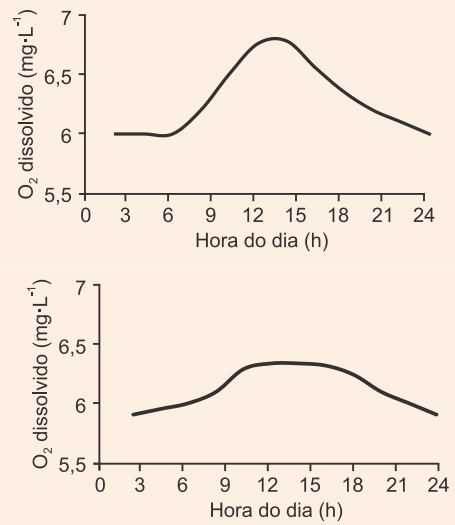
**A**



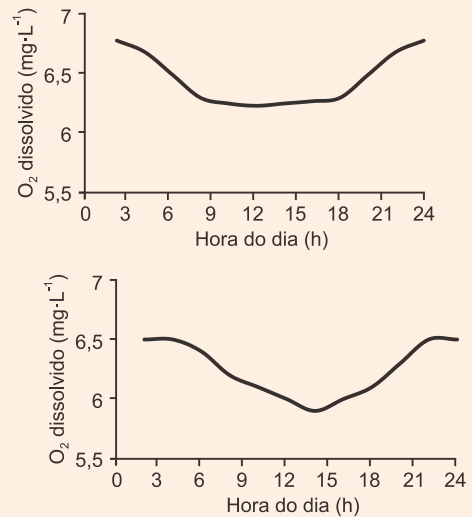
**B**



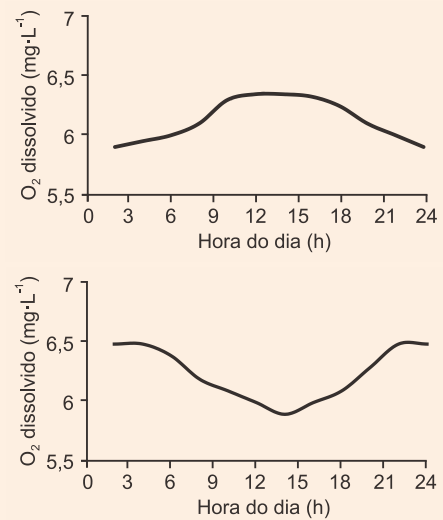
**C**



**D**



**E**



**35** | Ecologia é uma ciência ampla e complexa, direcionada ao entendimento do funcionamento da natureza, que apresenta conceitos específicos utilizados para definir as relações dos seres vivos entre si e destes com o meio.

Considerando os conceitos ecológicos, é correto afirmar que

- A** um ecossistema corresponde a uma região de transição entre duas comunidades, onde se encontra grande número de espécies e, por conseguinte, grande número de nichos ecológicos.
- B** a cadeia alimentar é definida pelas interações entre fatores bióticos e abióticos, ou seja, pela transferência de energia dos organismos vivos entre si e entre estes e os demais elementos de seu ambiente.
- C** analogicamente, um habitat corresponde ao “endereço” de um ser vivo na natureza, enquanto um nicho ecológico pode ser comparado à “profissão” desempenhada por uma espécie em um determinado ecossistema.
- D** biótopo corresponde a áreas geográficas sempre localizadas em elevadas altitudes, nas quais vivem determinadas comunidades compostas predominantemente por espécies endêmicas.

**36** | Estudo que contou com a participação de um pesquisador brasileiro revela que a presença das minhocas no solo aumenta a produtividade agrícola. O resultado mostra que a presença das minhocas aumentou a produtividade de grãos e a biomassa aérea de plantas, afirma George Brown, pesquisador em ecologia do solo da Embrapa Florestas (PR). “O resultado era esperado”, afirma Brown. “Há centenas de anos as minhocas são consideradas aliadas do agricultor, ajudando no crescimento das plantas. Contudo, o que não sabíamos ainda era a dimensão do efeito positivo, nem como ele funcionava”.

Fonte: texto modificado a partir de <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2057172/minhocas-aumentam-produtividade-agricola>. Acesso em 04/10/2016.

Leia as afirmativas a seguir:

- I. As minhocas vivem em galerias escavadas no solo e a sua atividade de escavação melhora a textura e a estrutura do solo tornando-o mais poroso e aerado.
- II. As minhocas se alimentam da matéria orgânica disponível no substrato, acelerando a sua decomposição e reincorporação ao solo.

III. As minhocas são predadores que se alimentam de invertebrados do solo prejudiciais para as plantas, ajudando, assim, no controle de pragas de plantações.

IV. Os excrementos das minhocas são ricos em nitrogênio, um dos nutrientes mais importantes para o crescimento das plantas.

V. As fezes das minhocas, quando incorporadas ao substrato, formam o húmus, um excelente adubo natural.

Assinale a alternativa com as afirmativas CORRETAS:

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

**37** | Pesquisadores analisaram o número de polinizadores, a biodiversidade e o rendimento de cultivos dependentes de polinizadores (maçã, pepino, caju, café, feijão, algodão e canola, entre outros) em propriedades da África, Ásia e América do Sul. Nos países analisados, o rendimento agrícola cresceu de acordo com a densidade de polinizadores, indicando que a redução na população de abelhas e outros insetos poderia ser parcialmente responsável pela queda de produtividade.

Adaptado de <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/01/21/insetos-elevam-produtividade-agricola/>.

Os resultados obtidos com a pesquisa relatada acima sugerem que:

- A** A presença de insetos nas lavouras pode ser uma das causas da queda de produtividade e biodiversidade.
- B** Práticas agrícolas convencionais, com uso de pesticidas, favorecem os polinizadores e aumentam a produtividade.
- C** A adoção de medidas que ofereçam condições de vida mais favoráveis a polinizadores pode resultar em aumento de produtividade do feijão.
- D** A biodiversidade observada na África, Ásia e América do Sul demanda uso intenso de defensivos agrícolas.



**38** | Uma jovem comeu um lanche que continha pão, alface, tomate, queijo e carne bovina, além de óleos vegetais no molho. Nas próximas horas seu corpo irá utilizar a energia proveniente desses alimentos.

Em relação a isso, assinale a alternativa CORRETA:

- A** a quantidade de energia química que a jovem obteve ao comer o queijo e a carne é a mesma quantidade que os bovinos adquirem ao comer suas rações.
- B** para a produção do pão foi utilizado o trigo, cujas moléculas de clorofila transferiram a energia luminosa do sol, sob a forma de energia química, para moléculas de ATP na etapa química da fotossíntese.
- C** o tomate é um dos alimentos que forneceu a glicose que entra na mitocôndria para a realização do Ciclo de Krebs.
- D** a alface é um vegetal capaz de aproveitar gás carbônico e água para produzir substâncias orgânicas que lhes servem de alimento, utilizando a luz solar como fonte de energia.
- E** para a produção, pela indústria panificadora, do pão desse sanduíche foi realizado um processo de respiração aeróbia por bactérias.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

No período que antecedeu a Olimpíada do Rio, a mídia nacional e internacional publicou matérias abordando o problema da poluição na Baía de Guanabara, local das provas de vela, como o trecho apresentado a seguir.

“... segundo estudos recentes, foram encontrados níveis muito altos de vírus e bactérias provenientes do esgoto, lançados sem tratamento no mar, níveis estes considerados insalubres em qualquer praia do mundo.

A descontaminação da Baía de Guanabara, que recebe diariamente os dejetos de nove milhões de pessoas que não têm acesso à rede de esgoto além dos resíduos da indústria petroleira local, foi uma das ambiciosas promessas para que o Rio fosse escolhido como sede da Olimpíada.”

Fonte: [http://brasil.elpais.com/brasil/2016/07/28/deportes/1469730197\\_101846.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2016/07/28/deportes/1469730197_101846.html). Adaptado. Acesso em 14/09/2016.

**39** | O esgoto doméstico é um ambiente favorável para o crescimento de bactérias decompositoras aeróbias e anaeróbias.

Assinale a opção que indica a correta correlação entre o tipo de bactéria decompositora e as características do ambiente que favorecem sua proliferação.

- A** Aeróbias, quando o ambiente for rico em matéria orgânica e em gás oxigênio.
- B** Anaeróbias, quando o ambiente for pobre em matéria orgânica e em gás oxigênio.
- C** Anaeróbias, quando o ambiente for pobre em matéria orgânica e rico em oxigênio.
- D** Aeróbias, quando o ambiente for rico em matéria orgânica e pobre em gás oxigênio.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **Orgânicos: definição, composto e como fazer a compostagem**

#### SUA HISTÓRIA

A matéria orgânica é definida biologicamente como matéria de origem animal ou vegetal e geologicamente como compostos de origem orgânica, encontrados sob a superfície do solo. Os papéis, que são feitos com fibra vegetal, também são considerados matéria orgânica, porém, trataremos dele separadamente.

Falaremos aqui do aproveitamento de restos de comida (cascas de frutas e verduras, folhas, talo, etc.) para a fertilização do solo, num processo conhecido como compostagem.

#### COMPOSTAGEM: A RECICLAGEM NA NATUREZA

A compostagem é um processo de transformação que pode ser executado com parte do nosso lixo doméstico resultando em um excelente adubo para ser utilizado em hortas, vasos de plantas, jardins ou algum terreno que você tenha disponível. Este é um dos métodos mais antigos de reciclagem no qual imitamos os processos da natureza para melhorarmos a terra. O conceito de resíduo na natureza passou a existir com a sua excessiva geração aliada à crescente produção e uso de materiais sintéticos que não se degradam facilmente, além da utilização de substâncias químicas perigosas, como tintas, solventes e metais pesados utilizados em baterias, entre outras (FIGUEIREDO, 1995).

Dos resíduos gerados no estado do Rio de Janeiro, cerca de 52% são orgânicos, contra 44% de recicláveis e 4% de rejeitos. Em 20 anos, a porcentagem de lixo orgânico aumentou 16%. (COMLURB, 2001). É importante ressaltar que nem todos os 52% podem ser compostados. O conceito de resíduo na natureza passou a existir com a sua excessiva geração aliada à crescente produção e uso de materiais sintéticos que não se degradam facilmente, além da utilização de substâncias químicas perigosas, como tintas, solventes e metais pesados utilizados em baterias, entre outras (FIGUEIREDO, 1995). Além disso, elementos químicos perigosos ao meio ambiente e à saúde contaminam o composto e comprometem a sua qualidade.

Segundo estudos feitos na Usina de Compostagem de Irajá, no Rio de Janeiro, existe cerca de 5% de metais pesados por kg de composto (AZEVEDO *et al.*, 2003). Esse elevado percentual de metal pesado e de material orgânico não compostável em nosso lixo retrata o baixo percentual de resíduo orgânico que é transformado em composto, não só no Brasil, com somente 1%, mas em países que já fazem a separação prévia de seus materiais, como a Alemanha cujo índice chega a 5%. (BALERINI, 2000).

#### O QUE É COMPOSTO E COMPOSTAGEM?

O composto é um material escuro usado como um tipo de adubo também chamado de terra preta ou húmus.

Compostagem é o processo de decomposição biológica da matéria orgânica contida em resíduos animais ou vegetais. <sup>1</sup>É feita por muitas espécies de micro-organismos e animais invertebrados que em presença de umidade e oxigênio, se alimentam dessa matéria e propiciam que seus elementos químicos e nutrientes voltem à terra. Essa decomposição envolve processos físicos e químicos que ocorrem em matas, parques e quintais. Os processos físicos são realizados por invertebrados como ácaros, centopeias, besouros, minhocas, lesmas e caracóis que transformam os resíduos em pequenas partículas. Já os processos químicos, incluem a ação de bactérias, fungos e alguns protozoários que degradam os resíduos em partículas menores, dióxido de carbono e água. Essa técnica vem sendo utilizada há mais de cinco mil anos pelos chineses (FREIRE, 2003) e é uma prática utilizada em propriedades rurais.

Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/material-reciclave/organicos/>. Acesso em: 7/9/2016. (Texto adaptado)

**40|** Assinale a alternativa CORRETA, levando em consideração a leitura do texto.

- A** Ácaros, centopeias, besouros, minhocas, lesmas e caracóis são exemplos de animais que possuem coluna vertebral.
- B** No Rio de Janeiro, todos os resíduos orgânicos podem ser compostados.
- C** As bactérias, fungos e protozoários são responsáveis pelos processos químicos que envolvem a compostagem.
- D** Em “[...] é feita por muitas espécies de micro-organismos e animais invertebrados que em presença de umidade e oxigênio, [...]” (ref. 1), o termo em destaque se refere somente a “micro-organismos”.
- E** O processo de decomposição biológica da matéria orgânica não necessita de oxigênio, já que se realiza sob a superfície da terra.

## GABARITO

**01| B**

[I] Verdadeiro. A poluição do ar e da água podem afetar o equilíbrio ecológico.

[II] Verdadeiro. A emissão de gases de automóveis e resíduos industriais causam poluição atmosférica.

[III] Verdadeiro. Esgotos, resíduos industriais e agrotóxicos causam poluição aquática.

[IV] Verdadeiro. A inversão térmica altera as condições normais de fluxo de corrente de ar quente e frio entre superfície e atmosfera, impedindo a dispersão da poluição para altas altitudes, retendo-a em altitudes mais baixas.

[V] Falso. O aumento da poluição pode ocorrer pela inversão térmica, onde a camada mais fria (mais densa) fica na camada de baixa altitude, juntamente com os poluentes, comprimidos pela camada mais quente acima (menos densa).

**02| C**

A correlação exata entre os eventos verificados no ciclo biogeoquímico do carbono e o esquema proposto está relacionada na alternativa [C].

**03 | E**

O  $\text{CO}_2$  retorna à atmosfera através da decomposição de matéria orgânica, como produto da respiração e por combustão, através da queima de combustíveis fósseis.

**04 | A**

[I] Mostra a respiração de organismos aeróbios, tendo como reagente a glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) e como produto o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ).

[II] mostra a fotossíntese em organismos autótrofos, tendo como reagente o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e produto a glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).

**05 | B**

Os elementos químicos nitrogênio e fósforo entram na composição de moléculas orgânicas que armazenam e disponibilizam energia para o trabalho celular, sendo o ATP (adenosina trifosfato) a mais importante. A molécula de adenosina é formada pela associação do monossacarídeo ribose com a base hidrogenada adenina.

**06 | C**

O nitrogênio é fundamental na constituição de ATP, proteínas e ácidos nucleicos.

**07 | C**

A nevasca é um fator abiótico e as duas espécies de fungos são os fatores bióticos que afetaram a população de amoras silvestres.

**08 | E**

Diferentes espécies de peixes, de todos os níveis tróficos, habitam os manguezais, pela grande disponibilidade e variedade de alimentos. Os juvenis carnívoros se abrigam nas raízes, como forma de proteção e acesso a presas.

**09 | C**

Os decompositores são desprovidos de pigmentos fotossintetizantes, como fungos e bactérias. O fitoplâncton é produtor e o zooplâncton consumidor primário. Em uma cadeia alimentar, podem existir consumidores primários, animais herbívoros, e consumidores secundários, animais carnívoros. Nos ecossistemas terrestres, a maior biomassa é representada pelos produtores. O sequestro de carbono ocorre por seres fotossintetizantes, os produtores.

**10 | E**

A drósera é uma angiosperma autotrófica fotossintetizante (produtora). A larva da mosca é heterotrófica (consumidora).

**11 | B**

O biótopo é o conjunto de condições abióticas de um ecossistema, tais como: temperatura, pressão atmosférica e hidrostática, composição química e pH do solo e água, entre outros.

**12 | C**

A mortalidade dos peixes ocorreu pela oxidação mineral dos rejeitos da mineradora, reduzindo a quantidade de oxigênio para os seres vivos do local.

**13 | B**

A água é um solvente universal, pois dissolve uma enorme variedade de substâncias, além de transportar substâncias, processos importantes para a manutenção dos seres vivos.

**14 | D**

A lama que cobre a área atingida é pobre em matéria orgânica e não auxilia o desenvolvimento de espécies vegetais na região afetada pelo despejo.

**15 | D**

[III] Incorreta: A remoção dos objetos lançados nos cursos d'água urbanos não impede a proliferação de larvas de mosquito, porque esses animais se desenvolvem em meio aquático.

**16 | B**

Diarreias, cólera e verminoses são doenças transmitidas por água, solo e alimentos contaminados, principalmente, por vírus, bactérias e vermes.

**17 | A**

Esponjas e mexilhões são animais aquáticos que obtêm alimento pela filtração da água. Por esse motivo, são bons bioindicadores, uma vez que acumulam poluentes em suas células.

**18 | D**

Águas eutrofizadas são enriquecidas com nutrientes que podem favorecer a proliferação de microalgas, causando a "floração das águas", e dificultando a passagem de luz. O aumento do consumo de oxigênio dissolvido na água provoca a mortalidade dos peixes e de outros organismos aquáticos.

**19| D**

A população que apresenta maior risco de entrar em extinção é a B, devido ao número muito reduzido de plântulas jovens. A população C encontra-se em equilíbrio, porque apresenta proporções decrescentes de jovens até indivíduos senescentes, enquanto a população A começa a se expandir, porque apresenta um número elevado de jovens.

**20| C**

[I] Verdadeiro. O isolamento reprodutivo pré-zigótico dificulta a fecundação dos gametas e a formação do zigoto, impedido o acasalamento entre as populações.

[II] Falso. A especiação alopátrica ocorre quando populações ficam isoladas geograficamente, dificultando o fluxo gênico.

[III] Verdadeiro. A formação de espécies diferentes pode ocorrer por mutações genéticas e quando não há fluxo gênico, com introdução de alelos diferentes nas duas populações.

[IV] Verdadeiro. Com o isolamento geográfico, as populações isoladas se diferenciam, alterando as frequências de alelos, resultando em mudanças no fenótipo e dificultando a reprodução.

[V] Verdadeiro. O isolamento geográfico e ausência de fluxo gênico entre populações alopátrica pode causar o isolamento reprodutivo.

**21| C**

A estabilidade da população ocorre quando é atingida a capacidade limite de suporte do meio ambiente.

**22| D**

As abelhas possuem estruturas que auxiliam na coleta de pólen, como pelos finos espalhados pelo corpo, onde o pólen é aderido, além do auxílio de mandíbulas fortes e língua muito flexível, para a manipulação.

**23| D**

A relação entre hienas e leões é o comensalismo, onde a hiena se alimenta do que sobrou da presa do leão, sem prejuízo a nenhuma das espécies. Na protocooperação, ambas espécies se beneficiam (relação não obrigatória), como o anu que se alimenta de insetos e parasitas dos bois. O mutualismo é a associação entre duas espécies, em que ambas se beneficiam (relação obrigatória), como os protozoários que habitam o corpo de cupins, para a digestão da celulose, indispensável. A competição ocorre por fatores ambientais, espaço, alimentos e parceiros reprodutivos. O parasitismo causa prejuízo às espécies parasitadas, como o nematoide causador da doença amarelão.

**24| B**

Sendo necessária à sobrevivência das plantas e dos insetos, a relação interespecífica é do tipo mutualismo.

**25| A**

A relação ecológica entre bicudo e a cana-de-açúcar é de parasitismo, porque o inseto se alimenta dos tecidos do vegetal, prejudicando-o. A relação entre nematoides é um caso de mutualismo, pois as bactérias são abrigadas no interior do verme e, em troca, digerem os tecidos das larvas dos insetos. Os tecidos digeridos servem como alimento para os nematoides.

**26| B**

As armadilhas (folhas modificadas) de *Dioneia* possuem diversas funções, dentre elas, a formação de novas mudas, absorção e secreção de substâncias e realização de fotossíntese, sem relação com reprodução sexuada.

**27| B**

Os nematoides são vermes cilíndricos, triblásticos, não segmentados, protostômios e pseudocelomados.

**28| E**

A coluna 2 fica corretamente preenchida, de cima para baixo, com a sequência: 2 – 2 – 1 – 2 – 1.

**29| B**

A classe com maior número de espécies é dos peixes, seguida de aves, anfíbios, répteis e mamíferos.

**30| E**

No sistema de compostagem proposto, a matéria orgânica descartada é transformada em húmus, livre de substâncias tóxicas, metais pesados e agentes patogênicos.

**31| B**

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

O tratamento de esgoto tem a finalidade de reduzir a poluição nas coleções de águas continentais e marinhas da baía de Guanabara. Os agentes poluidores naturais e artificiais são removidos do esgoto nas estações de tratamento.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Geografia]**





A alternativa [B] é correta porque o tratamento de esgoto reduz significativamente a descarga de substâncias e detritos nos cursos de água. As alternativas incorretas são: [A], porque o maior número de estações encontra-se a oeste da Baía de Guanabara; [C], porque as ETEs são responsáveis também pelo tratamento de materiais de nível primário; [D], porque a eutrofização é causada pelo despejo de substâncias e não materiais sólidos; [E], porque o tratamento de esgoto concentra-se na eliminação de substâncias e dejetos.

**32 | D**

[I] Verdadeiro. Os fragmentos circulares mantêm o centro da zona mais distante das bordas, sendo mais protegido de fatores externos.

[II] Falso. Pequenos fragmentos próximos não apresentam o mesmo papel ecológico e conservação como uma área grande e única, pois espécies e, conseqüentemente, populações sofreram diferentes ações.

[III] Falso. O aumento da borda em relação à área total aumenta as chances de perturbações antrópicas.

[IV] Verdadeiro. Fragmentos irregulares, muito compridos e finos, geralmente, apresentam muitas entradas, aumentando ações antrópicas.

**33 | B**

O processo de extinção de espécies está relacionado às atividades humanas (antropização), bem como a fatores naturais como competição, predatismo, espécies competidoras exóticas invasoras, degeneração genética, entre outros.

**34 | C**

O inverno em Manaus é muito menos rigoroso do que o inverno em Buenos Aires. Quanto maior a temperatura, maior será a taxa de fotossíntese e, conseqüentemente, maior será a proliferação da vegetação aquática (macrófitas). Dessa forma, em Manaus, a quantidade de oxigênio dissolvido na água produzido pelas plantas, será maior.

**35 | C**

O habitat é o espaço geográfico ocupado pela espécie, enquanto o nicho ecológico é o papel funcional da espécie no ecossistema em que está adaptada.

**36 | A**

[I] Verdadeiro. As minhocas vivem no solo e sua escavação torna o solo mais poroso e aerado.

[II] Verdadeiro. Alimentam-se de matéria orgânica, portanto, contribuem para o processo de decomposição e reabsorção de elementos ao solo.

[III] Falso. As minhocas não são animais predadores, pois se alimentam de matéria orgânica.

[IV] Verdadeiro. O nitrogênio está presente nos excrementos das minhocas, contribuindo para o crescimento vegetal.

[V] Verdadeiro. O húmus é um adubo natural, formado através da incorporação ao solo das fezes (excrementos) das minhocas, com grande variedade de elementos da decomposição de matéria orgânica.

**37 | C**

O texto revela que a adoção de medidas que tragam melhores condições de sobrevivência aos agentes polinizadores também traz aumento na produtividade da lavoura do feijão.

**38 | D**

A alface presente no lanche é um vegetal, portanto, um produtor na cadeia alimentar, que realiza fotossíntese para obtenção de energia, através de gás carbônico, água e luz solar.

**39 | A**

As bactérias aeróbias se proliferam em ambientes com muita matéria orgânica e gás oxigênio.

**40 | C**

[A] Incorreta: os animais citados não possuem coluna vertebral, pois são invertebrados, com outras características específicas.

[B] Incorreta: No Rio de Janeiro, 52% dos resíduos são orgânicos, sendo que nem todo resíduo orgânico serve para compostagem.

[C] Correta: a compostagem química envolve seres vivos como bactérias, fungos e, em menor quantidade, protozoários.

[D] Incorreta: o termo em destaque se refere a micro-organismos e invertebrados.

[E] Incorreta: há necessidade de oxigênio durante a decomposição de matéria orgânica, para oxidação biológica. Porém, em menor quantidade, há casos de decomposição de matéria orgânica através de processos anaeróbios, variando de acordo com fatores abióticos ou manipulações humanas inadequadas.