

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

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

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

- A) os carboidratos contidos no arroz são mais nutritivos que os do feijão.
 B) o arroz é mais calórico que o feijão por conter maior quantidade de lipídios.
 C) as proteínas do arroz têm a mesma composição de aminoácidos que as do feijão.
 D) a combinação de arroz com feijão contém energia e nutrientes e é pobre em colesterol.
 E) duas colheres de arroz e três de feijão são menos calóricas que três colheres de arroz e duas de feijão.
- 2- (ENEM 2011) O controle biológico, técnica empregada no combate a espécies que causam danos e prejuízos aos seres humanos, é utilizado no combate à lagarta que se alimenta de folhas de algodoeiro. Algumas espécies de borboleta depositam seus ovos nessa cultura. A microvespa *Trichogramma* sp. introduz seus ovos nos ovos de outros insetos, incluindo os das borboletas em questão. Os embriões da vespa se alimentam do conteúdo desses ovos e impedem que as larvas de borboleta se desenvolvam. Assim, é possível reduzir a densidade populacional das borboletas até níveis que não prejudiquem a cultura.

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

- A** introdução de um parasita no ambiente da espécie que se deseja combater.
- B** introdução de um gene letal nas borboletas, a fim de diminuir o número de indivíduos.
- C** competição entre a borboleta e a microvespa para a obtenção de recursos.
- D** modificação do ambiente para selecionar indivíduos melhor adaptados.
- E** aplicação de inseticidas a fim de diminuir o número de indivíduos que se deseja combater.

- 3- (ENEM 2019) As cutias, pequenos roedores das zonas tropicais, transportam pela boca as sementes que caem das árvores, mas, em vez de comê-las, enterram-nas em outro lugar. Esse procedimento lhes permite salvar a maioria de suas sementes enterradas para as épocas mais secas, quando não há frutos maduros disponíveis. Cientistas descobriram que as cutias roubam as sementes enterradas por outras, e esse comportamento de “ladroagem” faz com que uma mesma semente possa ser enterrada dezenas de vezes.

Disponível em: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 30 jul. 2012.

Essa “ladroagem” está associada à relação de

- A) COMENSALISMO
 B) MUTUALISMO
 C) COMPETIÇÃO
 D) PREDATISMO
 E) PARASITISMO

4- (ENEM 2016) A vegetação apresenta adaptações ao ambiente, como plantas arbóreas e arbustivas com raízes que se expandem horizontalmente, permitindo forte ancoragem no substrato lamacento; raízes que se expandem verticalmente, por causa da baixa oxigenação do substrato; folhas que têm glândulas para eliminar o excesso de sais; folhas que podem apresentar cutícula espessa para reduzir a perda de água por evaporação.

As características descritas referem-se a plantas adaptadas ao bioma:

- A** Cerrado.
- B** Pampas.
- C** Pantanal.
- D** Manguezal.
- E** Mata de Cocais.

5- (ENEM 2020) A perfuração de poços para a extração de petróleo causa soterramento do leito submarino, contaminação química e aumento da turbidez da água. Além disso, o vazamento desses hidrocarbonetos gera efeitos adversos, em especial no metabolismo de organismos aquáticos, influenciando as cadeias alimentares de ecossistemas marinhos. Essas consequências negativas advêm das propriedades do petróleo, uma mistura oleosa de substâncias orgânicas, de coloração escura e menos densa que a água.

A consequência do vazamento dessa mistura na produtividade primária do ecossistema é o(a)

- A** redução da atividade do fitoplâncton, em decorrência da alteração na zona fótica.
- B** intoxicação dos animais filtradores, em decorrência da absorção de óleo.
- C** bioacumulação do óleo no zooplâncton, por causa da sua agregação.
- D** mortalidade dos peixes, causada pela obstrução das suas brânquias.
- E** dizimação da população de bentônicos, pelo seu soterramento.



6-

(ENEM 2011) De acordo com o relatório “A grande sombra da pecuária” (*Livestock’s Long Shadow*), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18 % do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: www.conpet.gov.br. Acesso em: 22 jun. 2010.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

A metano durante o processo de digestão.

B óxido nitroso durante o processo de ruminção.

C clorofluorcarbono durante o transporte de carne.

D óxido nitroso durante o processo respiratório.

E dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

7- (ENEM 2020) Metais são contaminantes encontrados em efluentes oriundos de diversas atividades antrópicas. Dentre esses, o mercúrio (Hg) é aquele que apresenta a maior toxicidade e o único metal que reconhecidamente causou óbitos em humanos em razão de contaminação pela via ambiental, particularmente pela ingestão de organismos aquáticos contaminados. Considere que, em um ecossistema aquático cujas águas foram contaminadas por mercúrio, esse metal será incorporado pelos organismos integrantes de toda a cadeia alimentar nos diferentes níveis tróficos.

LACERDA, L. D.; MALM, O. Contaminação por mercúrio em ecossistemas aquáticos: uma análise das áreas críticas.

Estudos Avançados, n. 63, 2008 (adaptado).

Na situação apresentada, as concentrações relativas de mercúrio encontradas nos organismos serão

- A** mais altas nos produtores do que nos decompositores.
- B** iguais para todos nos diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar.
- C** mais baixas nos consumidores secundários e terciários do que nos produtores.
- D** mais altas nos consumidores primários do que nos consumidores de maior ordem.
- E** mais baixas nos de níveis tróficos de menor ordem do que nos de níveis tróficos mais altos.

8- (ENEM 2012) O menor tamanduá do mundo é solitário e tem hábitos noturnos, passa o dia repousando, geralmente em um emaranhado de cipós, com o corpo curvado de tal maneira que forma uma bola. Quando em atividade, se locomove vagarosamente e emite som semelhante a um assobio. A cada gestação, gera um único filhote. A cria é deixada em uma árvore à noite e é amamentada pela mãe até que tenha idade para procurar alimento. As fêmeas adultas têm territórios grandes e o território de um macho inclui o de várias fêmeas, o que significa que ele tem sempre diversas pretendentes à disposição para namorar!

Fonte: Ciência Hoje das Crianças, ano 19, n. 174, nov. 2006 (adaptado).

Essa descrição sobre o tamanduá diz respeito ao seu

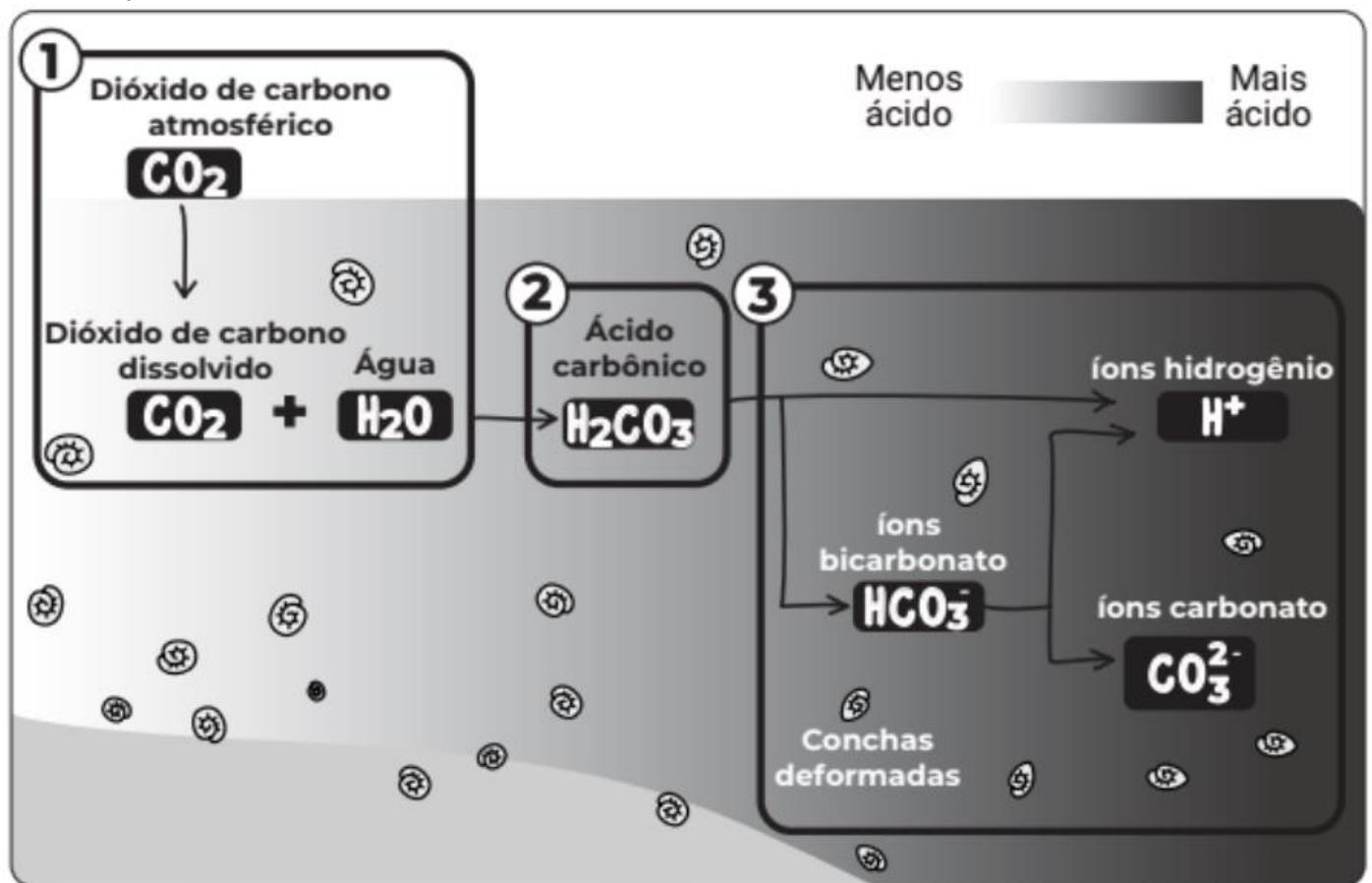
- A** hábitat.
- B** biótopo.
- C** nível trófico.
- D** nicho ecológico.
- E** potencial biótico.

9- (ENEM 2013) Estudos de fluxo de energia em ecossistemas demonstram que a alta produtividade nos manguezais está diretamente relacionada às taxas de produção primária líquida e à rápida reciclagem dos nutrientes. Como exemplo de seres vivos encontrados nesse ambiente, temos: aves, caranguejos, insetos, peixes e algas.

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

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

10- (ENEM 2014) Parte do gás carbônico da atmosfera é absorvida pela água do mar. O esquema representa reações que ocorrem naturalmente, em equilíbrio, no sistema ambiental marinho. O excesso de dióxido de carbono na atmosfera pode afetar os recifes de corais.



Disponível em: <http://news.bbc.co.uk>. Acesso em: 20 maio 2014 (Adaptado).

O resultado desse processo nos corais é o(a)

- A** seu branqueamento, levando à sua morte e extinção.
- B** excesso de fixação de cálcio, provocando calcificação indesejável.
- C** menor incorporação de carbono, afetando seu metabolismo energético.
- D** estímulo da atividade enzimática, evitando a descalcificação dos esqueletos.
- E** dano à estrutura dos esqueletos calcários, diminuindo o tamanho das populações.

11- (ENEM 2014) Existem bactérias que inibem o crescimento de um fungo causador de doenças no tomateiro, por consumirem o ferro disponível no meio. As bactérias também fazem fixação de nitrogênio, disponibilizam cálcio e produzem auxinas, substâncias que estimulam diretamente o crescimento do tomateiro.

PELZER, G. Q. et al. Mecanismos de controle da murcha-de-escierócio e promoção de crescimento em tomateiro mediados por rizobactérias. *Tropical Plant Pathology*, v. 36, n. 2, mar.-abr. 2011 (adaptado).

Qual dos processos biológicos mencionados indica uma relação ecológica de competição?

- A** Fixação de nitrogênio para o tomateiro.
- B** Disponibilização de cálcio para o tomateiro.
- C** Diminuição da quantidade de ferro disponível para o fungo.
- D** Liberação de substâncias que inibem o crescimento do fungo.
- E** Liberação de auxinas que estimulam o crescimento do tomateiro.

12- (ENEM 2009) Estima-se que haja atualmente no mundo 40 milhões de pessoas infectadas pelo HIV (o vírus que causa a AIDS), sendo que as taxas de novas infecções continuam crescendo, principalmente na África, Ásia e Rússia. Nesse cenário de pandemia, uma vacina contra o HIV teria imenso impacto, pois salvaria milhões de vidas. Certamente seria um marco na história planetária e também uma esperança para as populações carentes de tratamento antiviral e de acompanhamento médico.

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

Uma vacina eficiente contra o HIV deveria

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

13- (ENEM 2015) Tanto a febre amarela quanto a dengue são doenças causadas por vírus do grupo dos arbovírus, pertencentes ao gênero Flavivirus, existindo quatro sorotipos para o vírus causador da dengue. A transmissão de ambas acontece por meio da picada de mosquitos, como o *Aedes aegypti*. Entretanto, embora compartilhem essas características, hoje somente existe vacina, no Brasil, para a febre amarela e nenhuma vacina efetiva para a dengue.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue:** Instruções para pessoal de combate ao vetor. Manual de Normas Técnicas. Disponível em: <https://portal.saude.gov.br>. Acesso em: 7 ago. 2012 (adaptado).

Esse fato pode ser atribuído à

- A** maior taxa de mutação do vírus da febre amarela do que do vírus da dengue.
- B** alta variabilidade antigênica do vírus da dengue em relação ao vírus da febre amarela.
- C** menor adaptação do vírus da dengue à população humana do que do vírus da febre amarela.
- D** presença de dois tipos de ácidos nucleicos no vírus da dengue e somente um tipo no vírus da febre amarela.
- E** baixa capacidade de indução da resposta imunológica pelo vírus da dengue em relação ao da febre amarela.

14- (ENEM 2010) A cárie dental resulta da atividade de bactérias que degradam os açúcares e os transformam em ácidos que corroem a porção mineralizada dos dentes. O flúor, juntamente com o cálcio e um açúcar chamado xilitol, age inibindo esse processo. Quando não se escovam os dentes corretamente e neles acumulam-se restos de alimentos, as bactérias que vivem na boca aderem aos dentes, formando a placa bacteriana ou biofilme. Na placa, elas transformam o açúcar dos restos de alimentos em ácidos, que corroem o esmalte do dente formando uma cavidade, que é a cárie. Vale lembrar que a placa bacteriana se forma mesmo na ausência de ingestão de carboidratos fermentáveis, pois as bactérias possuem polissacarídeos intracelulares de reserva.

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

cárie 1. destruição de um osso por corrosão progressiva.

* cárie dentária: efeito da destruição da estrutura dentária por bactérias.

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

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

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

15- (ENEM 2011) O vírus do papiloma humano (HPV, na sigla em inglês) causa o aparecimento de verrugas e infecção persistente, sendo o principal fator ambiental do câncer de colo de útero nas mulheres. O vírus pode entrar pela pele ou por mucosas do corpo, o qual desenvolve anticorpos contra a ameaça, embora em alguns casos a defesa natural do organismo não seja suficiente. Foi desenvolvida uma vacina contra o HPV, que reduz em até 90% as verrugas e 85,6% dos casos de infecção persistente em comparação com pessoas não vacinadas.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 12 jun. 2011.

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

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