



Meios de produção, mudanças climáticas e relação homem-natureza

QUESTÃO 1 (ENEM 2016) O bioma Cerrado foi considerado recentemente um dos 25 *hotspots* de biodiversidade do mundo segundo uma análise em escala mundial das regiões biogeográficas sobre áreas globais prioritárias para conservação. O conceito de *hotspot* foi criado tendo em vista a escassez de recursos direcionados para conservação, com o objetivo de apresentar os chamados “pontos quentes”, ou seja, locais para os quais existe maior necessidade de direcionamento de esforços, buscando evitar a extinção de muitas espécies que estão altamente ameaçadas por ações antrópicas.

PINTO, PP; DINIZ-FILHO, J. A. F. In: ALMEIDA, M. G. (Org.). Tantos cerrados: múltiplas abordagens sobre a biogeodiversidade e singularidade Cultural Goiânia: Vieira, 2005 (adaptado).

A necessidade desse tipo de ação na área mencionada tem como causa a

- A. intensificação da atividade turística.
- B. implantação de parques ecológicos.
- C. exploração dos recursos minerais.
- D. elevação do extrativismo vegetal.
- E. expansão da fronteira agrícola.

QUESTÃO 2 (ENEM 2012) Não é de hoje que o homem cria, artificialmente, variedades de peixes por meio da hibridação. Esta é uma técnica muito usada pelos cientistas e pelos piscicultores porque os híbridos resultantes, em geral, apresentam maior valor comercial do que a média de ambas as espécies parentais, além de reduzir a sobrepesca no ambiente natural.

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

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

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

QUESTÃO 3 (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.

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 ruminação.
- C. clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- D. óxido nitroso durante o processo respiratório.
- E. dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

QUESTÃO 4 (ENEM 2ª APLICAÇÃO 2010) Se, por um lado, o ser humano, como animal, é parte integrante da natureza e necessita dela para continuar sobrevivendo, por outro, como ser social, cada dia mais sofisticada os mecanismos de extrair da natureza recursos que, ao serem aproveitados, podem alterar de modo profundo a funcionalidade harmônica dos ambientes naturais.

ROSS, J. L. S. (Org.). Geografia do Brasil. São Paulo: EDUSP, 2005 (adaptado).

A relação entre a sociedade e a natureza vem sofrendo profundas mudanças em razão do conhecimento técnico. A partir da leitura do texto, identifique a possível consequência do avanço da técnica sobre o meio natural.

- A. sociedade aumentou o uso de insumos químicos – agrotóxicos e fertilizantes – e, assim, os riscos de contaminação.
- B. O homem, a partir da evolução técnica, conseguiu explorar a natureza e difundir harmonia na vida social.
- C. As degradações produzidas pela exploração dos recursos naturais são reversíveis, o que, de certa forma, possibilita a recriação da natureza.
- D. O desenvolvimento técnico, dirigido para a recomposição de áreas degradadas, superou os efeitos negativos da degradação.
- E. As mudanças provocadas pelas ações humanas sobre a natureza foram mínimas, uma vez que os recursos utilizados são de caráter renovável.

QUESTÃO 5 (ENEM 2011) Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2008, do Ministério das Minas e Energia, a matriz energética brasileira é composta por hidrelétrica (80%), termelétrica (19,9%) e eólica (0,1%). Nas termelétricas, esse percentual é dividido conforme o combustível usado, sendo: gás natural (6,6%), biomassa (5,3%), derivados de petróleo (3,3%), energia nuclear (3,1%) e carvão mineral (1,6%). Com a geração de eletricidade da biomassa, pode-se considerar que ocorre uma compensação do carbono liberado na queima do material vegetal pela absorção desse elemento no crescimento das plantas. Entretanto, estudos indicam que as emissões de metano (CH₄) das hidrelétricas podem ser comparáveis às emissões de CO₂ das termelétricas.

MORET, A. S.; FERREIRA, I. A. As hidrelétricas do Rio Madeira e os impactos socioambientais da eletrificação no Brasil. Revista Ciência Hoje. V. 45, nº 265, 2009 (adaptado)

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

- A. limpa de energia, contribuindo para minimizar os efeitos deste fenômeno
- B. eficaz de energia, tomando-se o percentual de oferta e os benefícios verificados
- C. limpa de energia, não afetando ou alterando os níveis dos gases do efeito estufa
- D. poluidora, colaborando com níveis altos de gases de efeito estufa em função de seu potencial de oferta



- E. alternativa, tomando-se por referência a grande emissão de gases de efeito estufa das demais fontes geradoras

QUESTÃO 6 (ENEM 2009) A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio (N_2) e oxigênio (O_2), que somam cerca de 99%, e por gases traços, entre eles o gás carbônico (CO_2), vapor de água (H_2O), metano (CH_4), ozônio (O_3) e o óxido nitroso (N_2O), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial (século XIX), a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o CO_2 , tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de CO_2 , na atmosfera: o desmatamento.

BROWN LF; ALECHANDRE, A S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. AG. Moreira & S Schwartzman. As mudanças climáticas globais © Os ecossistemas brasileiro. Gracia: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000 (adaptado).

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

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

QUESTÃO 7 (ENEM 2009) Cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos contendo elementos tóxicos. Entre esses elementos estão metais pesados como o cádmio, o chumbo e o mercúrio, componentes de pilhas e baterias, que são perigosos à saúde humana e ao meio ambiente. Quando descartadas em lixos comuns, pilhas e baterias vão para aterros sanitários ou lixões a céu aberto, e o vazamento de seus componentes contamina o solo, os rios e o lençol freático, atingindo a flora e a fauna. Por serem bioacumulativos e não biodegradáveis, esses metais chegam de forma acumulada aos seres humanos, por meio da cadeia alimentar. A legislação vigente (Resolução CONAMA nº 257/1999) regulamenta o destino de pilhas e baterias após seu esgotamento energético e determina aos fabricantes e/ou importadores a quantidade máxima permitida desses metais em cada tipo de pilha/bateria, porém o problema ainda persiste.

Disponível em: mma.gov.br Acesso em: 1 jul 2000 (adaptado)

Uma medida que poderia contribuir para acabar definitivamente com o problema da poluição ambiental por metais pesados relatado no texto seria

- A. deixar de consumir aparelhos elétricos que utilizem pilha ou bateria como fonte de energia.
B. usar apenas pilhas ou baterias recarregáveis e de vida útil longa e evitar ingerir alimentos contaminados, especialmente peixes.
C. devolver pilhas e baterias, após o esgotamento da energia armazenada, à rede de assistência técnica especializada para repasse a fabricantes e/ou importadores.

- D. criar nas cidades, especialmente naquelas com mais de 100 mil habitantes, pontos estratégicos de coleta de baterias e pilhas, para posterior repasse a fabricantes e/ou importadores
E. exigir que fabricantes invistam em pesquisa para a Substituição desses metais tóxicos por substâncias menos nocivas ao homem e ao ambiente, e que não sejam bioacumulativas.

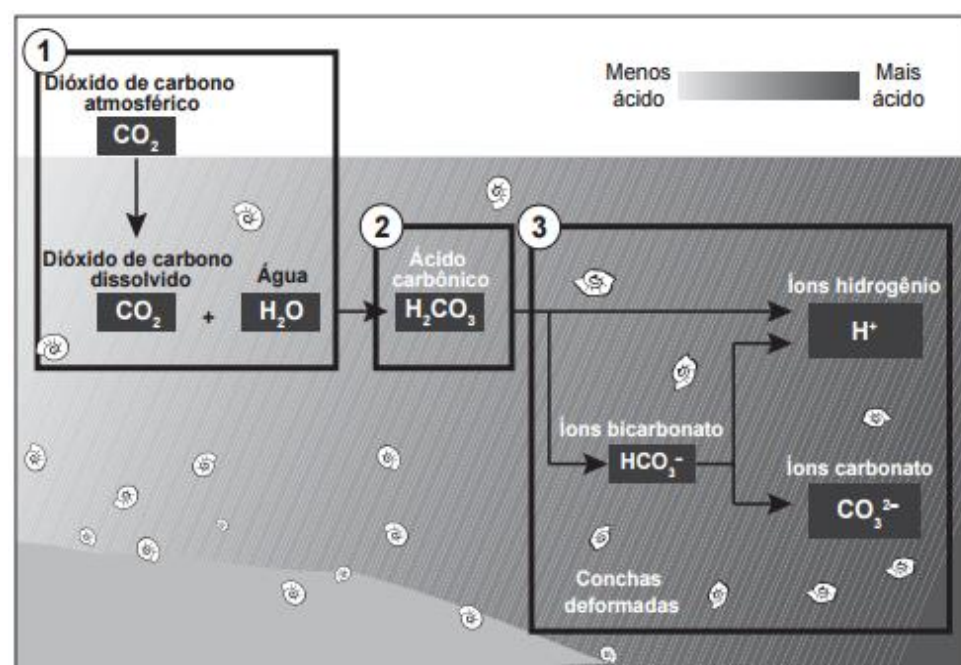
QUESTÃO 8 (ENEM 2011) Moradores sobreviventes da tragédia que destruiu aproximadamente 60 casas no Morro do Bumba, na Zona Norte de Niterói (RJ), ainda defendem a hipótese de o deslizamento ter sido causado por uma explosão provocada por gás metano, visto que esse local foi um lixão entre os anos 1960 e 1980.

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

O gás mencionado no texto é produzido

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

QUESTÃO 9 (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. 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.

QUESTÃO 10 (ENEM 2010) O lixão que recebia 130 toneladas de lixo e contaminava a região com seu chorume (líquido derivado da decomposição de compostos orgânicos) foi recuperado, transformando-se em um aterro sanitário controlado, mudando a qualidade de vida e a



paisagem e proporcionando condições dignas de trabalho para os que dele subsistiam.

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

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

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

QUESTÃO 11 (ENEM 2010) No ano de 2000, um vazamento em um duto de óleo na baía de Guanabara (RJ) causou um dos maiores acidentes ambientais do Brasil. Além de afetar a fauna e a flora, o acidente abalou o equilíbrio da cadeia alimentar de toda a baía. O petróleo forma uma película na superfície da água, o que prejudica as trocas gasosas da atmosfera com a água e desfavorece a realização de fotossíntese pelas algas, que estão na base da cadeia alimentar hídrica. Além disso, o derramamento de óleo contribuiu para o envenenamento das árvores e, conseqüentemente, para a intoxicação da fauna e flora aquáticas, bem como conduziu à morte diversas espécies de animais, entre outras formas de vida, afetando também a atividade pesqueira.

LAUBIER, L. Diversidade da Maré Negra. In: Scientific American Brasil. 4(39), ago. 2005 (adaptado).

A situação exposta no texto e suas implicações

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

QUESTÃO 12 (ENEM 2012) Para diminuir o acúmulo de lixo e o desperdício de materiais de valor econômico e, assim, reduzir a exploração de recursos naturais, adotou-se, em escala internacional, a política dos três erres: Redução, Reutilização e Reciclagem.

Um exemplo de reciclagem é a utilização de:

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

- E. garrafas PET recortadas em tiras para fabricação de cerdas de vassouras.

QUESTÃO 13 (ENEM 2009) O lixo orgânico de casa – constituído de restos de verduras, frutas, legumes, cascas de ovo, aparas de grama, entre outros –, se for depositado nos lixões, pode contribuir para o aparecimento de animais e de odores indesejáveis. Entretanto, sua reciclagem gera um excelente adubo orgânico, que pode ser usado no cultivo de hortaliças, frutíferas e plantas ornamentais. A produção do adubo ou composto orgânico se dá por meio da compostagem, um processo simples que requer alguns cuidados especiais. O material que é acumulado diariamente em recipientes próprios deve ser revirado com auxílio de ferramentas adequadas, semanalmente, de forma a homogeneizá-lo. É preciso também umedecê-lo periodicamente. O material de restos de capina pode ser intercalado entre uma camada e outra de lixo da cozinha. Por meio desse método, o adubo orgânico estará pronto em aproximadamente dois a três meses.

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

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

- A. o processo de compostagem iria produzir intenso mau cheiro.
- B. o adubo formado seria pobre em matéria orgânica que não foi transformada em composto.
- C. a falta de água no composto vai impedir que microrganismos decomponham a matéria orgânica.
- D. a falta de água no composto iria elevar a temperatura da mistura, o que resultaria na perda de nutrientes essenciais.
- E. apenas microrganismos que independem de oxigênio poderiam agir sobre a matéria orgânica e transformá-la em adubo.

QUESTÃO 14 (ENEM 2010) As cidades industrializadas produzem grandes proporções de gases como o CO₂. O principal gás causador de efeito estufa. Isso ocorre por causa da quantidade de combustíveis fósseis queimados, principalmente no transporte, mas também em caldeiras industriais. Além disso, nessas cidades concentram-se as maiores áreas com solos asfaltados e concretados, o que aumenta a retenção de calor, formando o que se conhece por “ilhas de calor”. Tal fenômeno ocorre porque esses materiais absorvem o calor e o devolvem para o ar sob a forma de radiação térmica.

Em áreas urbanas, devido à atuação conjunta do efeito estufa e das “ilhas de calor”, espera-se que o consumo de energia elétrica

- A. diminua devido a utilização de caldeiras por indústrias metalúrgicas.
- B. aumente devido ao bloqueio da luz do sol pelos gases do efeito estufa.
- C. diminua devido à não necessidade de aquecer a água utilizada em indústrias.
- D. aumente devido à necessidade de maior refrigeração de indústrias e residências.
- E. diminua devido à grande quantidade de radiação térmica reutilizada.

QUESTÃO 15 (ENEM 2009 – PROVA CANCELADA) O mar de Aral, um lago de água salgada localizado em área da antiga União Soviética, tem sido explorado por um projeto de transferência de água em larga escala desde



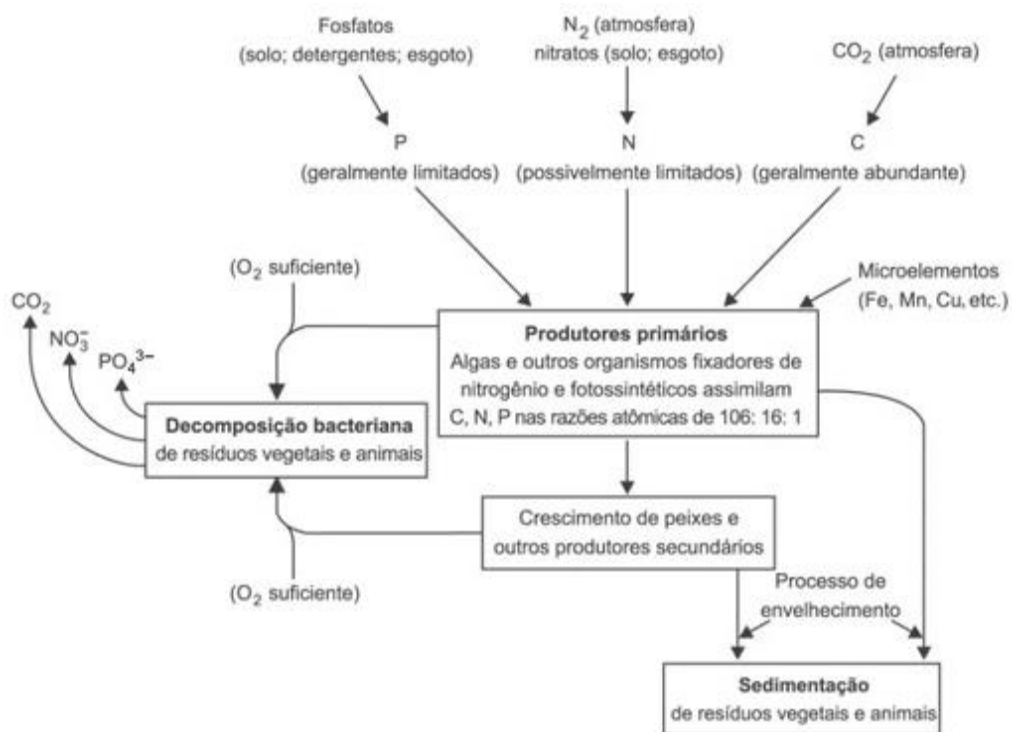
1960. por meio de um canal com mais de 1.400 km, enormes quantidades de água foram desviadas do lago para a irrigação de plantações de arroz e algodão. Aliado às altas taxas de evaporação e às fortes secas da região, o projeto causou um grande desastre ecológico e econômico, e trouxe muitos problemas de saúde para a população. A salinidade do lago triplicou, sua área superficial diminuiu 58% e seu volume, 83%. Cerca de 85% das áreas úmidas da região foram eliminadas e quase metade das espécies locais de aves e mamíferos desapareceu. Além disso, uma grande área, que antes era o fundo do lago, foi transformada em um deserto coberto de sal branco e brilhante, visível em imagens satélites.

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

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

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

QUESTÃO 16 (ENEM 2011) A eutrofização é um processo em que rios, lagos e mares adquirem níveis altos de nutrientes, especialmente fosfatos e nitratos, provocando posterior acúmulo de matéria orgânica em decomposição. Os nutrientes são assimilados pelos produtores primários e o crescimento desses é controlado pelo nutriente limitrofe, que é o elemento menos disponível em relação à abundância necessária à sobrevivência dos organismos vivos. O ciclo representado na figura seguinte reflete a dinâmica dos nutrientes em um lago.



A análise da água de um lago que recebe a descarga de águas residuais provenientes de lavouras adubadas revelou as concentrações dos elementos carbono (21,2 mol/L), nitrogênio (1,2 mol/L) e fósforo (0,2 mol/L). Nessas condições, o nutriente limitrofe é o

- A. C.
- B. N.
- C. P.
- D. CO₂.
- E. PO₄³⁻.

QUESTÃO 17 (ENEM 2012) Pesticidas são contaminantes ambientais altamente tóxicos aos seres vivos e, geralmente, com grande persistência ambiental. A busca por novas formas de eliminação dos pesticidas tem aumentado nos últimos anos, uma vez que as técnicas atuais são economicamente dispendiosas e paliativas. A biorremediação de pesticidas utilizando microrganismos tem se mostrado uma técnica muito promissora para essa finalidade, por apresentar vantagens econômicas e ambientais.

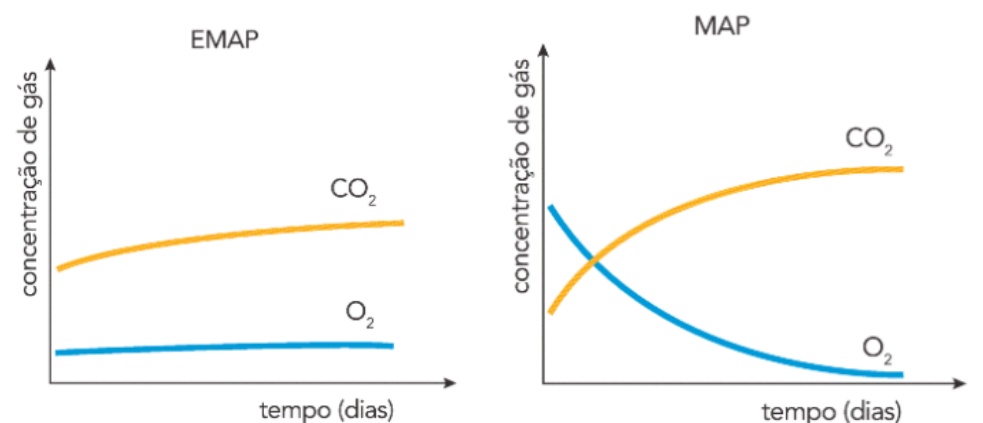
Para ser utilizado nesta técnica promissora, um microrganismo deve ser capaz de

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

QUESTÃO 18 (ENEM 2012) A doença de Chagas afeta mais de oito milhões de brasileiros, sendo comum em áreas rurais. É uma doença causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* e transmitida por insetos conhecidos como barbeiros ou chupanças. Uma ação do homem sobre o meio ambiente que tem contribuído para o aumento dessa doença é

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

QUESTÃO 19 (UERJ 2017) No interior das embalagens de hortaliças, deve haver concentrações de CO₂, elevadas e valores de O₂, reduzidos, mas não próximos de zero, a fim de evitar a deterioração desses produtos. Para essa finalidade, embalagens EMAP são mais adequadas que as MAP, uma vez que as microperfurações possibilitam a troca de gases, impedindo o acúmulo de CO₂, liberado pelos vegetais e permitindo a entrada de O₂. Os gráficos a seguir representam as variações de concentrações de CO₂, e O₂, ao longo do tempo nas embalagens EMAP e MAP:



Com base na análise dos gráficos, uma vantagem do uso da embalagem EMAP em relação à MAP na conservação de hortaliças é:

- A. impedir trocas de gases com o meio externo



- B. reduzir a oxidação dos alimentos da embalagem
- C. evitar proliferação de microrganismos anaeróbios
- D. permitir alterações acentuadas na atmosfera modificada

QUESTÃO 20 (UERJ 2011 – EXAME DISCURSIVO) Alguns seres vivos, em especial animais situados no topo da cadeia alimentar, podem acumular algumas substâncias tóxicas em decorrência de sua alimentação

Indique o principal motivo da ocorrência do processo de bioacumulação dessas substâncias. Explique, ainda, por que as concentrações de substâncias tóxicas tendem a ser maiores em animais pertencentes a níveis tróficos superiores.

QUESTÃO 21 (ENEM 2015) A indústria têxtil utiliza grande quantidade de corantes no processo de tingimento dos tecidos. O escurecimento das águas dos rios causado pelo despejo desses corantes pode desencadear uma série de problemas no ecossistema aquático.

Considerando esse escurecimento das águas, o impacto negativo inicial que ocorre é o(a)

- A. eutrofização.
- B. proliferação de algas.
- C. inibição da fotossíntese.
- D. fotodegradação da matéria orgânica.
- E. aumento da quantidade de gases dissolvidos.

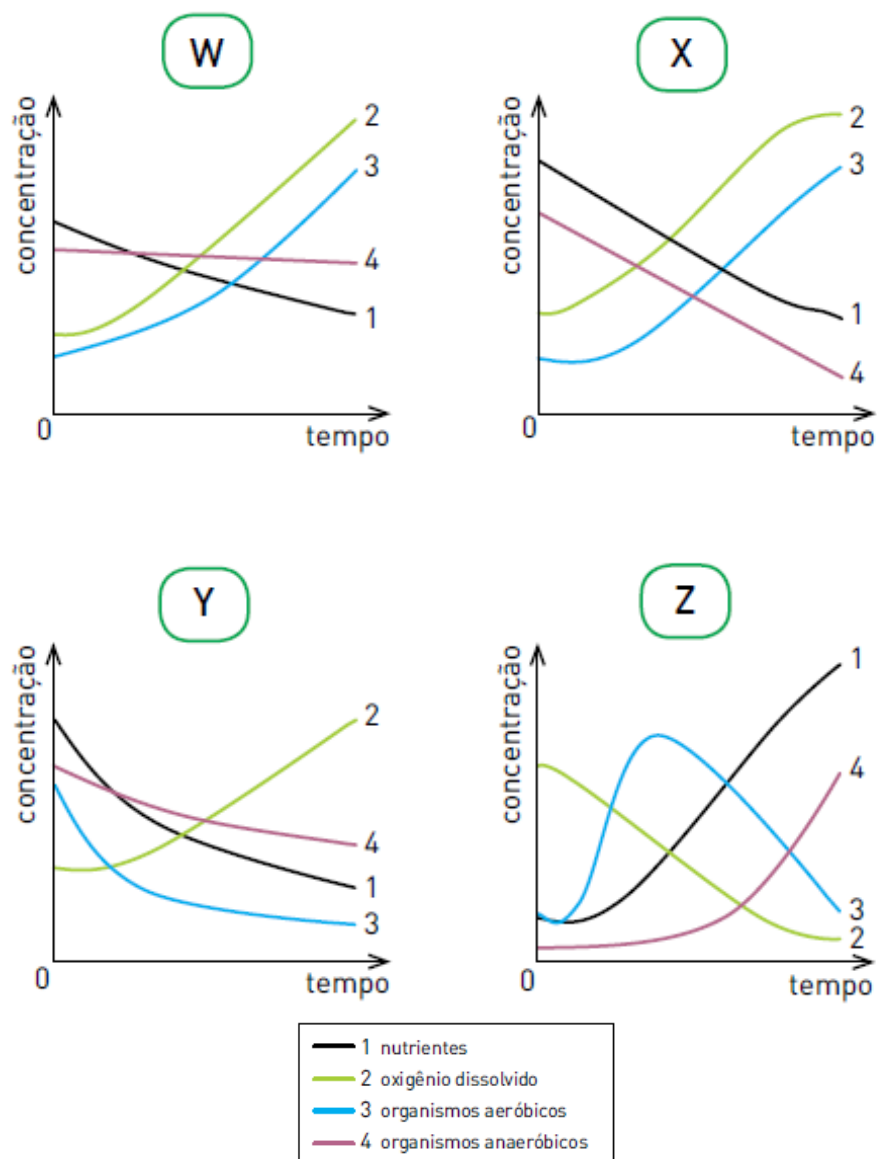
QUESTÃO 22 (ENEM 2016) Os ecossistemas degradados por intensa atividade agrícola apresentam geralmente, diminuição de sua estabilidade. Nesse contexto, o uso integrado de árvores aos sistemas agrícolas (sistemas agroflorestais) pode cumprir um papel inovador ao buscar a aceleração do processo sucessional e, ao mesmo tempo, uma produção escalonada e diversificada.

Disponível em: saf.cnpqg.embrapa.br. Acesso em 21 jan. 2012 (adaptado)

Essa é uma estratégia de conciliação entre recuperação ambiental e produção agrícola, pois

- A. substitui gradativamente as espécies cultiváveis por espécies arbóreas.
- B. intensifica a fertilização do solo com o uso de técnicas apropriadas e biocidas.
- C. promove maior diversidade de vida no solo como aumento da matéria orgânica.
- D. favorece a dispersão das sementes cultivadas pela fauna residente nas áreas florestais.
- E. cria condições para o estabelecimento de espécies pioneiras com a diminuição da insolação sobre o solo.

QUESTÃO 23 (UERJ 2013) O processo de eutrofização ocorrido em um determinado lago acarretou alterações em diversos parâmetros medidos na água, dentre eles, as concentrações de nutrientes, de oxigênio dissolvido, de organismos aeróbicos e de organismos anaeróbicos. Observe os gráficos abaixo, que relacionam as concentrações desses parâmetros e o tempo no processo citado.



O gráfico que representa o processo de eutrofização ocorrido na água desse lago está indicado pela seguinte letra:

- A. W
- B. X
- C. Y
- D. Z

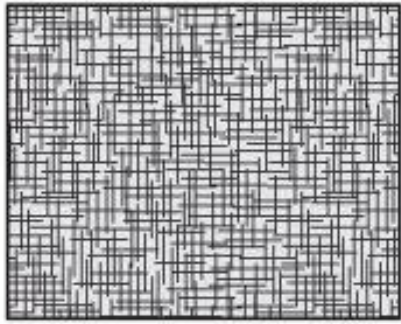
QUESTÃO 24 (ENEM 2017) O fenômeno da piracema (subida do rio) é um importante mecanismo que influencia a reprodução de algumas espécies de peixes, pois induz o processo que estimula a queima de gordura e ativa mecanismos hormonais complexos, preparando-os para a reprodução. Intervenções antrópicas nos ambientes aquáticos, como a construção de barragens, interferem na reprodução desses animais.

MALTA, P. Impacto ambiental das barragens hidrelétricas. Disponível em: <http://futurambiental.com>. Acesso em: 10 maio 2013 (adaptado).

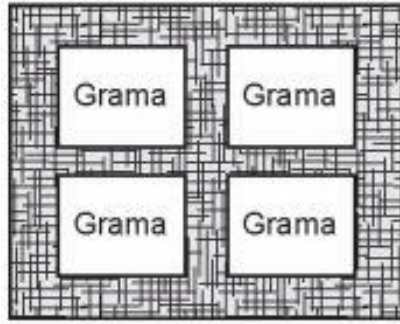
Essa intervenção antrópica prejudica a piracema porque reduz o(a)

- A. percurso da migração.
- B. longevidade dos indivíduos.
- C. disponibilidade de alimentos.
- D. período de migração da espécie.
- E. número de espécies de peixes no local.

QUESTÃO 25 (ENEM 2017) Para se adequar às normas ambientais atuais, as construtoras precisam prever em suas obras a questão do uso de materiais de modo a minimizar os impactos causados no local. Entre esses materiais está o chamado concregrama ou pisograma, que é um tipo de revestimento composto por peças de concreto com áreas vazadas, preenchidas com solo gramado. As figuras apresentam essas duas formas de piso feitos de concreto.



**Piso tradicional
de concreto**



Piso concregrama

PONTES, K. L. F. Estudo de caso de um protótipo experimental [...].
Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br>. Acesso em: 9 maio 2017 (adaptado).

A utilização desse tipo de piso em uma obra tem o objetivo de evitar, no solo, a

- A. impermeabilização.
- B. diminuição da temperatura.
- C. acumulação de matéria orgânica.
- D. alteração do pH.
- E. salinização.

QUESTÃO 26 (ENEM 2018) Corredores ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal. São instituídos com base em informações como estudos sobre o deslocamento de espécies, sua área de vida (área necessária para o suprimento de suas necessidades vitais e reprodutivas) e a distribuição de suas populações.

Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em: 30 nov. 2017 (adaptado).

Nessa estratégia, a recuperação da biodiversidade é efetiva porque

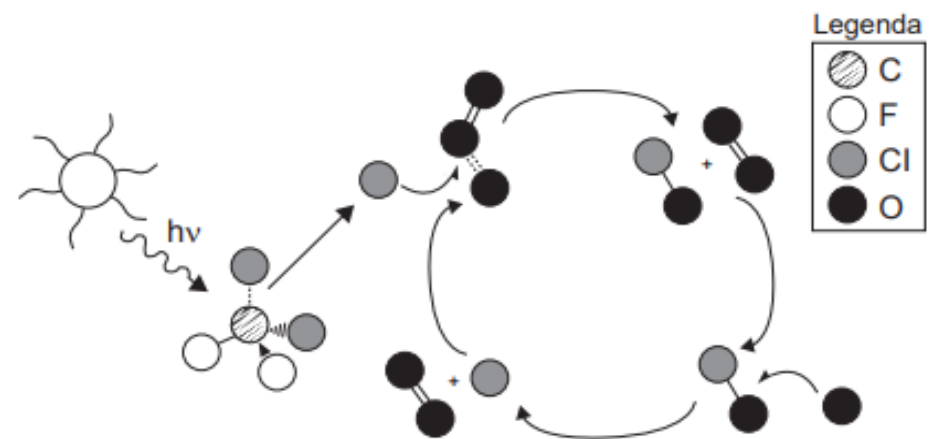
- A. propicia o fluxo gênico.
- B. intensifica o manejo de espécies.
- C. amplia o processo de ocupação humana.
- D. aumenta o número de indivíduos nas populações.
- E. favorece a formação de ilhas de proteção integral.

QUESTÃO 27 (ENEM 2014) O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado — apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto.

Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o

- A. etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
- B. gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
- C. óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
- D. gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- E. gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

QUESTÃO 28 (ENEM 2014) A liberação de gases clorofluorcarbonos (CFC) na atmosfera pode provocar depleção de ozônio (O₃) na estratosfera. O ozônio estratosférico é responsável por absorver parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol, a qual é nociva aos seres vivos. Esse processo, na camada de ozônio, é ilustrado simplificada na figura.



Quimicamente, a destruição do ozônio na atmosfera por gases CFCs é decorrência da

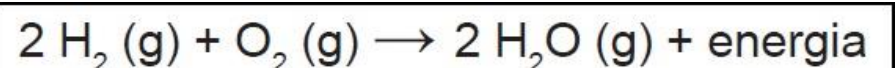
- A. clivagem da molécula de ozônio pelos CFCs para produzir espécies radiculares.
- B. produção de oxigênio molecular a partir de ozônio, catalisada por átomos de cloro.
- C. oxidação do monóxido de cloro por átomos de oxigênio para produzir átomos de cloro.
- D. reação direta entre os CFCs e o ozônio para produzir oxigênio molecular e monóxido de cloro.
- E. reação de substituição de um dos átomos de oxigênio na molécula de ozônio por átomos de cloro.

QUESTÃO 29 (ENEM 2020) Grupos de proteção ao meio ambiente conseguem resgatar muitas aves aquáticas vítimas de vazamentos de petróleo. Essas aves são lavadas com água e detergente neutro para a retirada completa do óleo de seu corpo e, posteriormente, são aquecidas, medicadas, desintoxicadas e alimentadas. Mesmo após esses cuidados, o retorno ao ambiente não pode ser imediato, pois elas precisam recuperar a capacidade de flutuação.

Para flutuar, essas aves precisam

- A. recuperar o tônus muscular.
- B. restaurar a massa corporal.
- C. substituir as penas danificadas.
- D. restabelecer a capacidade de homeotermia.
- E. refazer a camada de cera impermeabilizante das penas.

QUESTÃO 30 (ENEM 2014) O ciclo da água envolve processos de evaporação, condensação e precipitação da água no ambiente. Na etapa de evaporação, pode-se dizer que a água resultante se encontra pura, entretanto, quando em contato com poluentes atmosféricos, como os óxidos sulfuroso e nitroso, é contaminada. Dessa forma, quando a água precipita, traz consigo substâncias que interferem diretamente no ambiente.



A qual problema ambiental o texto faz referência?

- A. Chuva ácida.



- B. Poluição do ar.
- C. Aquecimento global.
- D. Destruição da camada de ozônio.
- E. Eutrofização dos corpos hídricos.

QUESTÃO 31 (ENEM 2014) Uma das possíveis alternativas para a substituição da gasolina como combustível de automóveis é a utilização do gás hidrogênio, que, ao reagir com o gás oxigênio, em condições adequadas, libera energia necessária para o funcionamento do motor, conforme a equação química a seguir:

Essa opção para a substituição da gasolina contribuiria para que a condição do meio ambiente seja melhorada, visto que

- A. o calor gerado pela reação intensificará o aquecimento global.
- B. aumentará a quantidade de gases causadores do aquecimento global.
- C. a emissão de gases causadores do aquecimento global permanecerá inalterada.
- D. ocorrerá a diminuição da emissão de um dos gases causadores do aquecimento global.
- E. os gases liberados na reação podem neutralizar aqueles responsáveis pelo aquecimento global.

QUESTÃO 32 (ENEM 2014) Cientistas acreditam que a concentração de dióxido de carbono na atmosfera tem aumentado devido, principalmente, à sua liberação durante a queima de combustíveis fósseis. O dióxido de carbono é um dos componentes da atmosfera que retém a radiação infravermelha na superfície da Terra, e o aumento na sua concentração contribui para o aquecimento global. Uma das medidas propostas para combater este problema é o consumo de biocombustíveis no lugar de combustíveis fósseis.

A citada medida se justifica porque o consumo de biocombustíveis

- A. é energeticamente menos eficiente que o consumo de combustíveis fósseis.
- B. libera menos dióxido de carbono na atmosfera que o consumo de combustíveis fósseis.
- C. não resulta na emissão de poluentes, como acontece com o consumo de combustíveis fósseis.
- D. não provoca o esgotamento de um recurso não renovável, como acontece com o consumo de combustíveis fósseis.
- E. não aumenta a concentração de dióxido de carbono na atmosfera, como acontece com o consumo de combustíveis fósseis.

QUESTÃO 33 (ENEM 2014) A indústria têxtil é responsável por um consumo elevado de água e de outros produtos, gerando grande quantidade de efluentes com concentração alta e composição complexa, principalmente nos processos de tingimento e acabamento.

Visando minimizar os efeitos ambientais nocivos ocasionados pela grande quantidade de efluente contaminado, a catálise - quebra de moléculas - recebeu atenção especial, visto que

- A. permite a estocagem correta do efluente, evitando a contaminação de rios e lagos.
- B. os catalisadores são substâncias que têm como objetivo principal a neutralização do pH do meio.

- C. pode recuperar todos os produtos químicos presentes na água, permitindo a reutilização desses compostos.
- D. associada a processos oxidativos, pode provocar a completa mineralização dos contaminantes, formando gás carbônico e água.
- E. permite o retorno do efluente contaminado para o processo, uma vez que provoca a floculação dos produtos, facilitando a separação

QUESTÃO 34 (ENEM 2019) Algumas toneladas de medicamentos para uso humano e veterinário são produzidas por ano. Os fármacos são desenvolvidos para serem estáveis, mantendo suas propriedades químicas de forma a atender a um propósito terapêutico. Após o consumo de fármacos, parte de sua dosagem é excretada de forma inalterada, persistindo no meio ambiente. Em todo o mundo, antibióticos, hormônios, anestésicos, anti-inflamatórios, entre outros, são detectados em concentrações preocupantes no esgoto doméstico, em águas superficiais e de subsolo. Dessa forma, a ocorrência de fármacos residuais no meio ambiente pode apresentar efeitos adversos em organismos aquáticos e terrestres.

BILA, D. M.; DEZOTTI, M. Fármacos no meio ambiente. *Química Nova*, v. 26, n. 4, ago. 2003 (adaptado).

Qual ação minimiza a permanência desses contaminantes nos recursos hídricos?

- A. Utilização de esterco como fertilizante na agricultura.
- B. Ampliação das redes de coleta de esgoto na zona urbana.
- C. Descarte dos medicamentos fora do prazo de validade em lixões.
- D. Desenvolvimento de novos processos nas estações de tratamento de efluentes.
- E. Reúso dos lodos provenientes das estações de tratamento de esgoto na agricultura.

QUESTÃO 35 (ENEM 2009) O cultivo de camarões de água salgada vem se desenvolvendo muito nos últimos anos na região Nordeste do Brasil e, em algumas localidades, passou a ser a principal atividade econômica. Uma das grandes preocupações dos impactos negativos dessa atividade está relacionada à descarga, sem nenhum tipo de tratamento, dos efluentes dos viveiros diretamente no ambiente marinho, em estuários ou em manguezais. Esses efluentes possuem matéria orgânica particulada e dissolvida, amônia, nitrito, nitrato, fosfatos, partículas de sólidos em suspensão e outras substâncias que podem ser consideradas contaminantes potenciais.

CASTRO, C. B.; ARAGÃO, J. S.; COSTA-LOTUFO, L. V. Monitoramento da toxicidade de efluentes de uma fazenda de cultivo de camarão marinho. *Anais do IX Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia*, 2006 (adaptado).

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

- A. a atividade microbiana se torne responsável pela reciclagem do fósforo orgânico excedente no ambiente marinho.
- B. a relativa instabilidade das condições marinhas torne as alterações de fatores físico-químicos pouco críticas à vida no mar.
- C. a amônia excedente seja convertida em nitrito, por meio do processo de nitrificação, e em nitrato, formado como produto intermediário desse processo.
- D. os efluentes promovam o crescimento excessivo de plantas aquáticas devido à alta diversidade de espécies vegetais permanentes no manguezal.



- E. o impedimento da penetração da luz pelas partículas em suspensão venha a comprometer a produtividade primária do ambiente marinho, que resulta da atividade metabólica do fitoplâncton.

QUESTÃO 36 (ENEM 2020) A enorme quantidade de resíduos gerados pelo consumo crescente da sociedade traz para a humanidade uma preocupação socioambiental, em especial pela quantidade de lixo produzido. Além da reciclagem e do reuso, pode-se melhorar ainda mais a qualidade de vida, substituindo polímeros convencionais por polímeros biodegradáveis.

Esses polímeros têm grandes vantagens socioambientais em relação aos convencionais porque

- A. não são tóxicos.
B. não precisam ser reciclados.
C. não causam poluição ambiental quando descartados.
D. são degradados em um tempo bastante menor que os convencionais.
E. apresentam propriedades mecânicas semelhantes aos convencionais.

QUESTÃO 37 (ENEM 2020) A fragmentação dos habitats é caracterizada pela formação de ilhas da paisagem original, circundadas por áreas transformadas. Esse tipo de interferência no ambiente ameaça a biodiversidade. Imagine que uma população de onças foi isolada em uma mata pequena. Elas se extinguiriam mesmo sem terem sido abatidas. Diversos componentes da ilha de habitat, como o tamanho, a heterogeneidade, o seu entorno, a sua conectividade e o efeito de borda são determinantes para a persistência ou não das espécies originais.

Uma medida que auxilia na conservação da biodiversidade nas ilhas mencionadas no texto compreende a

- A. formação de micro-habitats.
B. ampliação do efeito de borda.
C. construção de corredores ecológicos.
D. promoção da sucessão ecológica.
E. introdução de novas espécies de animais e vegetais.

QUESTÃO 38 (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. mortandade dos peixes, causada pela obstrução das suas brânquias.
E. dizimação da população de bentônicos, pelo seu soterramento.

QUESTÃO 39 (ENEM 2020) As tintas anti-incrustantes impedem que qualquer forma de vida se incruste às superfícies submersas de embarcações no mar. Essas tintas, a partir da década de 1960, apresentavam em sua formulação o composto tributilestanho (TBT), uma das substâncias mais tóxicas produzidas pelo homem, que se acumula na cadeia alimentar, afetando principalmente os moluscos. No quadro estão apresentadas cinco cadeias alimentares contendo moluscos. Considere que a concentração de TBT no início da cadeia é a mesma.

Cadeia alimentar	
1	alga → mexilhão → estrela-do-mar → lagosta → peixe menor → peixe maior
2	alga → microcrustáceo → anêmona-do-mar → caracol marinho → caranguejo → ave aquática
3	alga → hidromedusa → ostra → estrela-do-mar → peixe → tubarão
4	cianobactéria → larva de equinodermo → camarão → lagosta → lula → homem
5	cianobactéria → protozoário → esponja → estrela-do-mar → peixe → polvo

KUGLER, H. No silêncio dos mares: substância altamente tóxica é usada de forma ilegal na costa brasileira. *Ciência Hoje*, n. 311, 2014 (adaptado).

Espera-se encontrar maior concentração de TBT no molusco da cadeia

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

QUESTÃO 40 (ENEM 2020) Os impactos ambientais das usinas hidrelétricas são motivo de polêmica nas discussões sobre desenvolvimento sustentável. Embora usualmente relacionadas ao conceito de “energia limpa” ou associadas à ideia de “sustentabilidade”, essas usinas podem causar vários problemas ambientais. Destaca-se a proliferação de determinadas espécies aquáticas em relação a outras, ocasionando a perda de diversidade das comunidades de peixes (ictiofauna) do local.

Disponível em: <http://ciencia.hsw.com.br>. Acesso em: 25 mar. 2013 (adaptado).

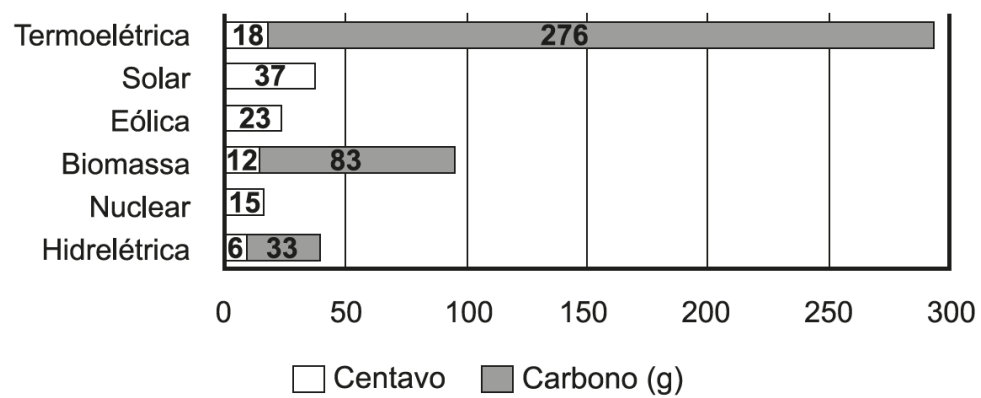
Em um primeiro momento, as mudanças na composição dessas comunidades devem-se

- A. às alterações nos habitats causadas pela construção das barragens.
B. à poluição das águas por substâncias liberadas no funcionamento da usina.
C. ao aumento da concentração de CO₂ na água produzido pelo represamento do rio.
D. às emissões de gases de efeito estufa pela decomposição da matéria orgânica submersa.
E. aos impactos nas margens da barragem em função da pressão exercida pela água represada.

QUESTÃO 41 (ENEM 2020) O uso de equipamentos elétricos custa dinheiro e libera carbono na atmosfera. Entretanto, diferentes usinas de energia apresentam custos econômicos e ambientais distintos. O gráfico mostra o custo, em centavo de real, e a quantidade de carbono liberado, dependendo da fonte utilizada para converter energia. Considera-se apenas o custo da energia produzida depois de instalada a infraestrutura necessária para sua produção.



Quanto custa?



Em relação aos custos associados às fontes energéticas apresentadas, a energia obtida a partir do vento é

- A. mais cara que a energia nuclear e emite maior quantidade de carbono.
- B. a segunda fonte mais cara e é livre de emissões de carbono.
- C. mais cara que a energia solar e ambas são livres de emissões de carbono.
- D. mais barata que as demais e emite grandes quantidades de carbono.
- E. a fonte que gera energia mais barata e livre de emissões de carbono.

QUESTÃO 42 (ENEM 2020) O Protocolo de Montreal é um tratado internacional que diz respeito à defesa do meio ambiente. Uma de suas recomendações é a redução da utilização de substâncias propelentes, como os CFCs (Cloro-Flúor-Carbono), em aerossóis e aparelhos de refrigeração.

Essa recomendação visa

- A. evitar a chuva ácida.
- B. prevenir a inversão térmica.
- C. preservar a camada de ozônio.
- D. controlar o aquecimento global.
- E. impedir a formação de ilhas de calor.

GABARITO NA PRÓXIMA PÁGINA

Prof. Vivian dos Santos Nogueira

Acesse: www.biologiaempauta.com

Descubra esses e muitos outros conteúdos!

BONS ESTUDOS!



GABARITO

1 – E	28 – B
2 – B	29 - E
3 – A	30 – A
4 – A	31 – D
5 – D	32 – E
6 – C	33 – D
7 – E	34 – D
8 – B	35 – E
9 – E	36 – D
10 – C	37 – C
11 – C	38 - A
12 – B	39 – E
13 – C	40 – A
14 – D	41 - B
15 – D	42 - C
16 – B	
17 – E	
18 – E	
19 – C	
20 – O processo de bioacumulação de substâncias tóxicas ocorre pois elas não são biodegradáveis e são lipossolúveis, então se armazenam no tecido adiposo do organismo. Apenas uma pequena quantidade da matéria e da energia de seres de um determinado nível trófico é efetivamente aproveitada pelos componentes do nível imediatamente superior. Em consequência, estes últimos têm de consumir uma biomassa muitas vezes maior, o que faz com que acumulem substâncias não biodegradáveis existentes em seres do nível trófico anterior.	
21 – C	
22 – C	
23 – D	
24 – A	
25 – A	
26 - A	
27 – D	



PROF. VIVIAN NOGUEIRA

www.biologiaempauta.com

Lista de Exercícios – Impactos dos meios de produção e relação homem-natureza