

TO DE CASA NO ENEM 2020



CADERNO DO
ALUNO

“

**CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS**

”

SECRETARIA DA
EDUCAÇÃO, JUVENTUDE
E ESPORTES

TOCANTINS
GOVERNO DO ESTADO



MAURO CARLESSE

Governador do Estado

WANDERLEI BARBOSA CASTRO

Vice-Governador do Estado

ADRIANA COSTA PEREIRA AGUIAR

Secretária Estadual da Educação, Juventude e Esportes

ROBSON VILA NOVA LOPES

Secretário Executivo da Educação, Juventude e Esportes

AMANDA PEREIRA COSTA

Superintendente de Educação Básica

LARISSA RIBEIRO DE SANTANA

Diretora de Desenvolvimento da Educação

SCHIERLEY RÉGIA COSTA COLINO DE SOUSA

Gerente de Ensino Médio

EQUIPE TÉCNICA

Gerente do Ensino Médio

Schierley Régia Costa Colino de Sousa

Coordenador do Programa

Wellington Rodrigues Fraga

Assessora Técnica de Língua Portuguesa

Eliziane de Paula Silveira

Assessora Técnica de Língua Inglesa

Alessandra Quirino Chiarioni

Assessora Técnica de Artes

Heloísa Rehder Coelho Sobreira

Assessor Técnico de Matemática

Sóstenes Cavalcante de Mendonça

Assessora Técnica de História

Jonara Lúcia Streit

Assessora Técnica de Geografia

Lilian Moraes Mancini

Assessor Técnico de Filosofia

Eduardo Ribeiro Gonçalves

Assessor Técnico de Sociologia

Claudio Carvalho Bento

Assessor Técnico de Biologia

Wellington Rodrigues Fraga

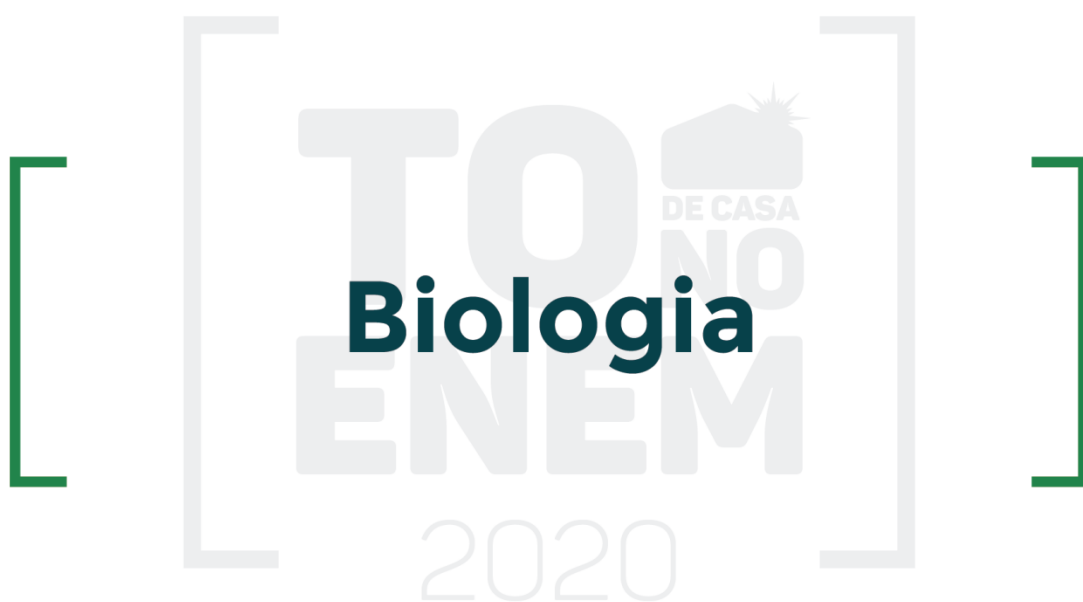
Assessora Técnica de Química

Luciana de Maria Carvalho Viana

Assessoras da Diretoria de Desenvolvimento da Educação

Dalília Núbia Gonçalves de Lima Arantes

Patrícia da Silva Freitas

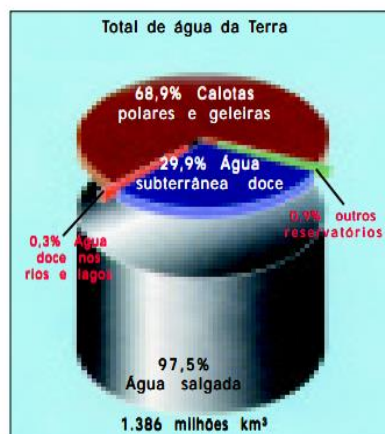
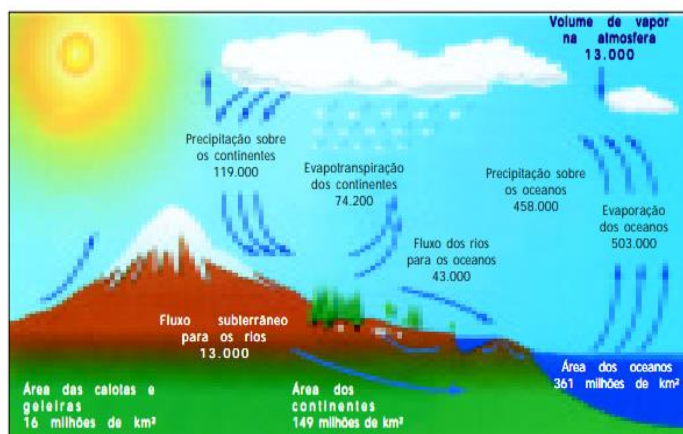


RECURSOS HÍDRICOS

TEXTO INFORMATIVO:

Ocorrência Das Águas Subterrâneas

- A água subterrânea corresponde à parcela mais lenta do ciclo hidrológico e constitui nossa principal reserva de água, ocorrendo em volumes muito superiores ao disponível na superfície;
- As águas subterrâneas ocorrem preenchendo espaços formados entre os grânulos minerais e nas fissuras das rochas, que se denominam aquíferos;
- As águas subterrâneas representam a parcela da chuva que se infiltra no subsolo e migra continuamente em direção às nascentes, leitos de rios, lagos e oceanos;
- Os aquíferos, ao reterem as águas das chuvas, desempenham papel fundamental no controle das cheias;
- Nos aquíferos, as águas encontram proteção natural contra agentes poluidores ou perdas por evaporação;
- A contaminação, quando ocorre, é muito mais lenta e os custos para recuperação podem ser proibitivos.



Ilustrações 1 e 2:

Volumes de água em circulação na Terra. Os fluxos estão em km³ por ano ($1 \text{ km}^3 = 1 \text{ bilhão de m}^3$).

A ilustração ao lado apresenta a distribuição de água na Terra num dado instante.

Fonte: Shiklomanov em IPH/Unesco, 1998, adaptado de Rebouças e outros em Águas Doces no Brasil, 1999.

Importância das águas subterrâneas

- No Brasil, em geral, as águas subterrâneas abastecem rios e lagos. Por isso, mesmo na época seca, a maioria dos nossos rios é perene;
- Os aquíferos têm importância estratégica e suas funções são ainda pouco exploradas, tais como: produção, armazenamento, transporte, regularização, filtragem e autodepuração, além da função energética, quando as águas saem naturalmente quentes do subsolo;
- Os usos múltiplos das águas subterrâneas são crescentes: abastecimento, irrigação, calefação, balneoterapia, engarrafamento de águas minerais e potáveis de mesa e outros;
- De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (Recursos Naturais e Meio Ambiente, 1998) estima-se que 51% do suprimento de água potável seja originado do recurso hídrico subterrâneo;
-
- As águas subterrâneas têm grande alcance social, pois os poços, quando bem construídos e protegidos, garantem a saúde da população.

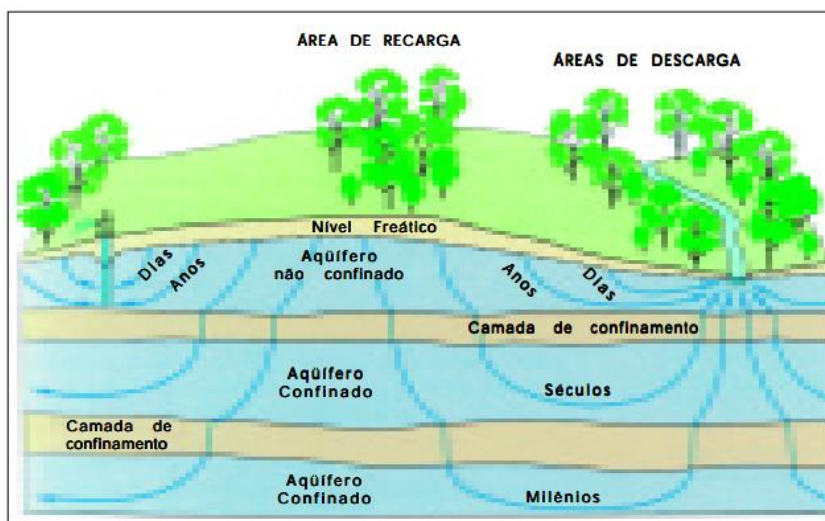


Ilustração 3:
Os padrões de fluxo das águas subterrâneas variam enormemente em distância, profundidade e tempo de viagem entre os pontos de recarga e descarga do sistema subterrâneo. O conhecimento do regime de fluxo é a base da gestão integrada subterrânea e superficial considerando a bacia hidrográfica e unidade de planejamento.

Fonte: Cortesia do "United States Geological Survey", Circular 1139.

O programa de águas subterrâneas

Justificativa

- A necessidade da gestão integrada da água surge do exercício dos instrumentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos;
- O controle dos usos e da qualidade das águas subterrâneas é ainda insatisfatório, dada à dispersão e a falta de articulação legal e institucional;
- São vários os organismos que têm atribuições intervenientes na gestão das águas subterrâneas. É necessário que esses órgãos estejam devidamente articulados para viabilizar a gestão integrada;
- As legislações existentes apresentam lacunas, e até mesmo conflitos, necessitando ser ajustadas para promover a gestão integrada dos recursos hídricos;
- Existe reconhecida carência de conhecimentos básicos em águas subterrâneas, que necessitam ser rapidamente desenvolvidos;
- A mobilização social é que garante a vigilância da sociedade para o uso e controle racionais das águas subterrâneas.

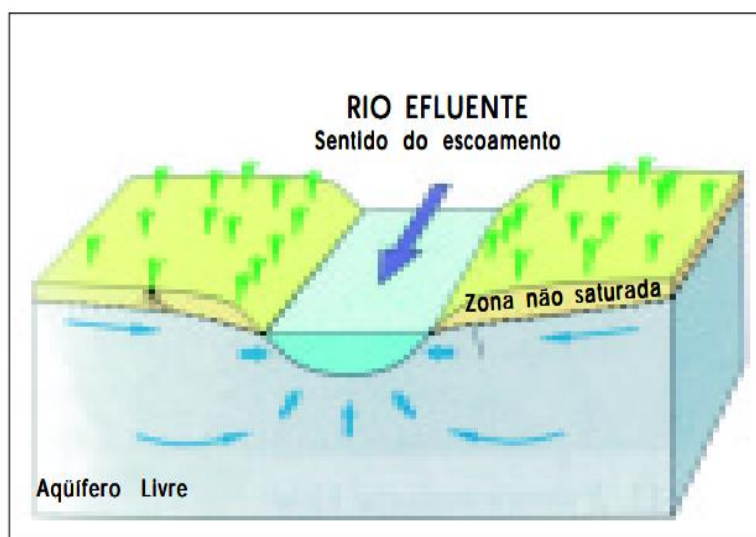


Ilustração 4:

A figura apresenta a principal característica da maioria dos rios brasileiros que é a de receberem água dos aquíferos para a formação de seu regime perene, isto é, rios que nunca secam. Esta característica reforça a necessidade do gerenciamento integrado, pois cuidar do componente subterrâneo é a garantia de que não haverá falta de água nos rios.

Fonte: Cortesia do "United States Geological Survey", Circular 1139.

AMBIENTE BRASIL. Programa de Águas Subterrâneas. Disponível em:
[https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/projetos_e_programas_-
agua doce/programa de aguas subterraneas.html](https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/projetos_e_programas_-agua doce/programa de aguas subterraneas.html)

ENEM (2017) QUESTÃO 92

Asa branca

Quando olhei a terra ardendo
Qual fogueira de São João
Eu perguntei a Deus do céu, ai
Por que tamanha judiação

Que braseiro, que fomalha
Nem um pé de plantação
Por falta d'água perdi meu gado
Morreu de sede meu alazão

Até mesmo a asa branca
Bateu asas do sertão
Então eu disse adeus Rosinha
Guarda contigo meu coração

[...]

GONZAGA, L.; TEIXEIRA, H. Disponível em: www.luizluagonzaga.mus.br.
Acesso em: 29 set. 2011 (fragmento).

FICA A DICA! Avalie o trecho “Por falta d’água perdi meu gado, morreu de sede meu alazão” o trecho deixa claro, a falta de água em determinada região brasileira e esta região sofre pela falta devido a que fenômeno natural?

O bioma brasileiro retratado na canção é caracterizado principalmente por:

- A) índices pluviométricos baixos.
- B) alta taxa de evapotranspiração.
- C) temperatura de clima temperado.
- D) vegetação predominantemente epífita.
- E) migração das aves no período reprodutivo.

ENEM (2017) QUESTÃO 93

As lâmpadas fluorescentes apresentam vantagens como maior eficiência luminosa, vida útil mais longa e redução do consumo de energia. Contudo, um dos

constituintes dessas lâmpadas é o mercúrio, que apresenta sérias restrições ambientais em função de sua toxicidade. Dessa forma, as lâmpadas fluorescentes devem passar por um processo prévio de descontaminação antes do descarte ou reciclagem do material. O ideal é que nesse processo se tenha o menor impacto ambiental e, se possível, o mercúrio seja recuperado e empregado em novos produtos.

DURÃO JR., W.A.; WINDMOLLER, C.C. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. **Química Nova na Escola**, n. 28, 2008 (adaptado).

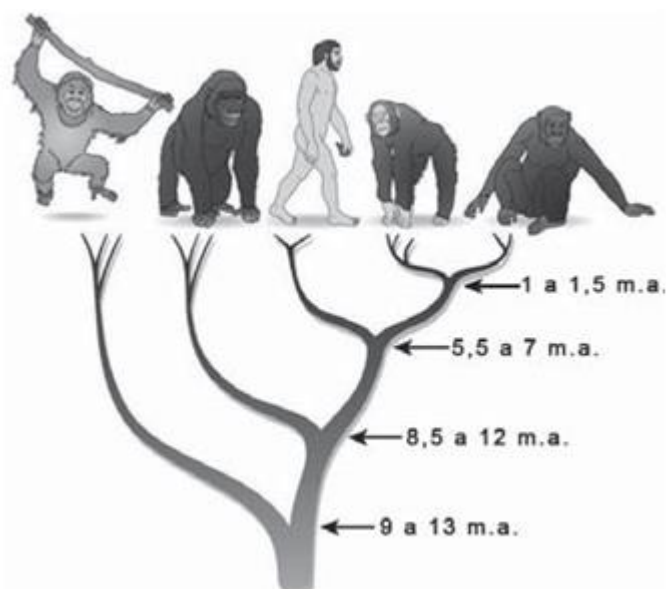
Considerando os impactos ambientais negativos, o processo menos indicado de descontaminação desse metal presente nas lâmpadas seria o(a):

- A) encapsulamento, no qual as lâmpadas são trituradas por via seca ou úmida, o material resultante é encapsulado em concreto e a disposição final do resíduo é armazenada em aterros.
- B) lixiviação ácida, com a dissolução dos resíduos sólidos das lâmpadas em ácido (HNO_3), seguida de filtração e neutralização da solução para recuperar os compostos de mercúrio.
- C) incineração, com a oxidação das lâmpadas junto com o lixo urbano em altas temperaturas, com redução do material sólido e lançamento dos gases e vapores para a atmosfera.
- D) processo térmico, no qual o resíduo é aquecido em sistema fechado para vaporizar o mercúrio e em seguida ocorre o resfriamento para condensar o vapor e obter o mercúrio elementar.
- E) separação por via química, na qual as lâmpadas são trituradas em sistema fechado, em seguida aditivos químico são adicionados para a precipitação e separação do mercúrio.

ANÁLISE DA QUESTÃO

A incineração ocasiona a liberação de gases para a atmosfera, podendo resultar em chuvas ácidas e acúmulo de material particulado, gerando problemas de saúde a população e ainda contribui para o aquecimento global, portanto é a alternativa menos indicada.

ENEM (2017) QUESTÃO 95



A árvore filogenética representa uma hipótese evolutiva para a família Homíndae, na qual a sigla “m.a.” significa “milhões de anos atrás”. As ilustrações representam da esquerda para a direita, o orangotango, o gorila, o ser humano, o chimpanzé e o bonobo.

Disponível em: www.nature.com. Acesso em: 6 dez. 2012 (adaptado)

FICA A DICA! A evolução das espécies segue um fluxo gênico, analise o tronco da árvore e avalie quais espécies estão ligadas ao mesmo tronco da espécie do homem.

Considerando a filogenia representada, a maior similaridade genética será encontrada entre os seres humanos e:

- A) Gorila e bonobo.
- B) Gorila e chimpanzé.
- C) Gorila e orangotango.
- D) Chimpanzé e bonobo.
- E) Bonobo e orangotango.

ENEM (2017) QUESTÃO 96

Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou morte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o:

FICA A DICA! Revise o conteúdo de citologia mais especificamente as funções das organelas celulares. E você verá que existe uma organela cuja função é de reciclagem de componentes celulares envelhecidos, além de defesa contra agentes externos e participação no processo de autofagia.

- A) ribossomo
- B) lisossomo.
- C) peroxissomo.
- D) complexo golgiense.
- E) retículo endoplasmático.

ENEM (2017) QUESTÃO 97

A horticultura tem sido recomendada para a agricultura familiar, porém as perdas são grandes devido à escassez de processos compatíveis para conservar frutas e hortaliças. O processo, denominado desidratação osmótica, tem se mostrado uma alternativa importante nesse sentido, pois origina produtos com boas condições de armazenamento e qualidade semelhante à matéria-prima.

GOMES, A. T.; CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Desidratação osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, n. 3, set.-dez. 2007 (adaptado)

Esse processo para conservar os alimentos remove a água por:

- A) aumento do ponto de ebulição do solvente.
- B) passagem do soluto através de uma membrana semipermeável.
- C) utilização de solutos voláteis, que facilitam a evaporação do solvente.
- D) aumento da volatilidade do solvente pela adição de solutos ao produto.
- E) pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto e a solução.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Osmose é um processo de difusão da água através de uma membrana semipermeável e ocorre da solução menos concentrada para a mais concentrada, conservando o alimento por muito mais tempo.

ENEM (2017) QUESTÃO 99

Um geneticista observou que determinada plantação era sensível a um tipo de praga que atacava as flores da lavoura. Ao mesmo tempo, ele percebeu que uma erva daninha que crescia associada às plantas não era destruída. A partir de técnicas de manipulação genética, em laboratório, o gene da resistência à praga foi inserido nas plantas cultivadas, resolvendo o problema.

Do ponto de vista da biotecnologia, como essa planta resultante da intervenção é classificada?

- A) Clone.
- B) Híbrida.
- C) Mutante.
- D) Dominante.
- E) Transgênica.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Quando um indivíduo tem incorporado a sua estrutura genética o gene de um indivíduo de uma outra espécie ele passa a ser denominado transgênico, a engenharia genética é o ramo da biologia responsável por esse processo, dando ao indivíduo novas características adaptativas.

ENEM (2017) QUESTÃO 102

Para a produção de adubo caseiro (compostagem), busca-se a decomposição aeróbica, que produz menos mau cheiro, seguindo estes passos:

- I. Reserve um recipiente para depositar o lixo orgânico e monte a composteira em um local sombreado.
- II. Deposite em apenas um dos lados da composteira o material orgânico e cubra-o com folhas.
- III. Regue o material para umedecer a camada superficial.
- IV. Proteja o material de chuvas intensas e do sol direto.
- V. De dois em dois dias transfira o material para o outro lado para arejar.

Em cerca de dois meses o adubo estará pronto.

Processo de compostagem. Disponível em: www.ib.usp.br. Acesso em: 2 ago. 2012 (adaptado)

Dos procedimentos listados, o que contribui para o aumento da decomposição aeróbica é o:

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

ANÁLISE DA QUESTÃO

Para se obter a decomposição aeróbia é fundamental a presença de oxigênio, portanto o passo V é o que contribui para aeração da matéria, acelerando o processo de decomposição pelos microorganismos como fungos e bactérias.

ENEM (2017) QUESTÃO 105

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para as familiares pilhas e baterias portáteis comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado. Os estabelecimentos que comercializam esses produtos, bem como a rede de assistência técnica autorizada, devem receber dos usuários as pilhas e baterias usadas para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Resolução Conama n. 401, de 4 de novembro de 2008. Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em: 14 maio 2013 (adaptado).

Do ponto de vista ambiental, a destinação final apropriada para esses produtos é:

- A) direcionar as pilhas e baterias para compostagem.
- B) colocar as pilhas e baterias em um coletor de lixo seletivo.
- C) enviar as pilhas e baterias usadas para firmas de recarga.
- D) acumular as pilhas e baterias em armazéns de estocagem.
- E) destinar as pilhas e baterias à reutilização de seus componentes.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Pilhas e baterias podem ser danosas ao meio ambiente, principalmente se houver o seu descarte inadequado, portanto fazer uso da ideia dos 3 R's da sustentabilidade, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, isso vai permitir a diminuição dos impactos ambientais com os resíduos gerados.

ENEM (2017) QUESTÃO 108

A célula fotovoltaica é uma aplicação prática do efeito fotoelétrico. Quando a luz incide sobre certas substâncias, libera elétrons que, circulando livremente de átomo para átomo, formam uma corrente elétrica. Uma célula fotovoltaica é composta por uma placa de ferro recoberta por uma camada de selênio e uma película transparente de ouro. A luz atravessa a película, incide sobre o selênio e retira elétrons, que são atraídos pelo outro, um átomo condutor de eletricidade. A película de ouro é conectada à placa de ferro, que recebe os elétrons e os devolve para o selênio, fechando o circuito e formando uma corrente elétrica de pequena intensidade.

*DIAS, C. B. Célula fotovoltaica. Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 16 ago. 2012
(adaptado)*

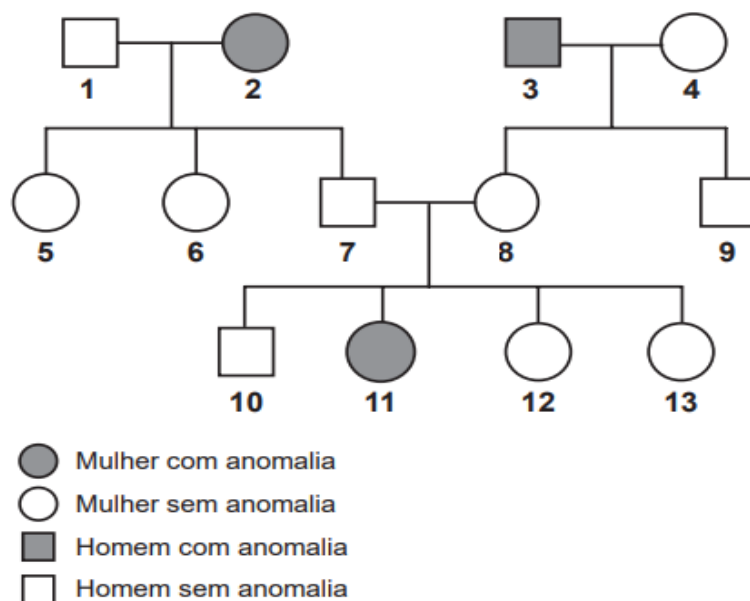
O processo biológico que se assemelha ao descrito é a:

FICA A DICA! Para resolução desta questão basta lembrar qual organismo que depende diretamente da excitação dos elétrons pelos fótons para iniciar o processo que é muito similar a célula fotovoltaica.

- A) fotossíntese.
- B) fermentação.
- C) quimiossíntese.
- D) hidrólise do ATP.
- E) respiração celular.

ENEM (2017) QUESTÃO 113

O heredograma mostra a incidência de uma anomalia genética em um grupo familiar.



O indivíduo representado pelo número 10, preocupado em transmitir o alelo para a anomalia genética a seus filhos, calcula que a probabilidade de ele ser portador desse alelo é de:

- A) 0%
- B) 25%
- C) 50%
- D) 67%
- E) 75%

ANÁLISE DA QUESTÃO

O indivíduo 10 por não ser portador da anomalia, pode ter o gene AA ou Aa, lembrando que essa anomalia é de caráter autossômico recessivo, portanto excluindo-se a probabilidade dele ter o gene AA devido seus pais serem normais, mas terem uma filha portadora da anomalia, então cruzando os pais heterozigotos teremos, 1 AA : 2 Aa : 1 aa. Temos a probabilidade de portar o gene de $\frac{2}{3}$, assim, 66,6%.

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

ENEM (2017) QUESTÃO 115

Atualmente, o medicamento de escolha para o tratamento da esquistossomose causada por todas as espécies do verme *Schistosoma* e o praquizontel (PQZ). Apesar de ser eficaz e seguro, seu uso em larga escala e tratamentos repetitivos em áreas endêmicas têm provocado a seleção de linhagens resistentes.

LAGE, R. C. G. Disponível em: www.repositorio.ufop.br. Acesso em: 17 dez. 2012 (adaptado)

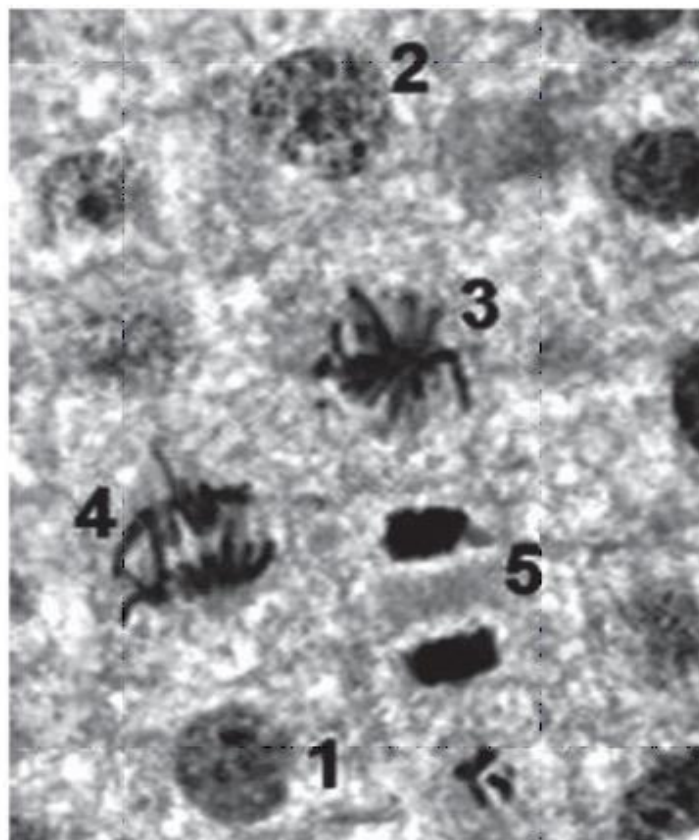
Qual é o mecanismo de seleção dos vermes resistentes citados?

FICA A DICA! Vale lembrar que para responder esta questão basta aplicar o conceito da seleção natural, portanto analise a informação “seleção de linhagens resistentes” e aplicando o conceito você responderá facilmente esta questão.

- A) Os vermes tornam-se resistentes ao entrarem em contato com o medicamento quando invadem muitos hospedeiros.
- B) Os vermes resistentes absorvem o medicamento, passando-o para seus descendentes, que também se tornam resistentes.
- C) Os vermes resistentes transmitem resistência ao medicamento quando entram em contato com outros vermes dentro do hospedeiro.
- D) Os vermes resistentes tendem a sobreviver e produzir mais descendentes do que os vermes sobre os quais o medicamento faz efeito.
- E) Os vermes resistentes ao medicamento tendem a eliminar os vermes que não são resistentes, fazendo com que apenas os mais fortes sobrevivam.

ENEM (2017) QUESTÃO 116

Para estudar os cromossomos, é preciso observá-los no momento em que se encontram no ponto máximo de sua condensação. A imagem corresponde ao tecido da raiz de cebola, visto ao microscópio, e cada número marca uma das diferentes etapas do ciclo celular.



Disponível em: www.histologia.icb.ufg.br. Acesso em: 6 mar. 2015 (adaptado).

Qual número corresponde à melhor etapa para que esse estudo seja possível?

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

ANÁLISE DA QUESTÃO

Durante o processo de divisão celular a metáfase é a fase em que o cromossomo se encontra em condensação máxima, portanto a indicação 3 na figura representa essa máxima condensação.

ENEM (2017) QUESTÃO 122

Uma mulher deu à luz o seu primeiro filho e, após o parto, os médicos testaram o sangue da criança para a determinação de seu grupo sanguíneo. O sangue da criança era do tipo O^+ . Imediatamente, a equipe médica aplicou na mãe uma solução contendo anticorpos anti-Rh, uma vez que ela tinha o tipo sanguíneo O^- .

Qual é a função dessa solução de anticorpos?

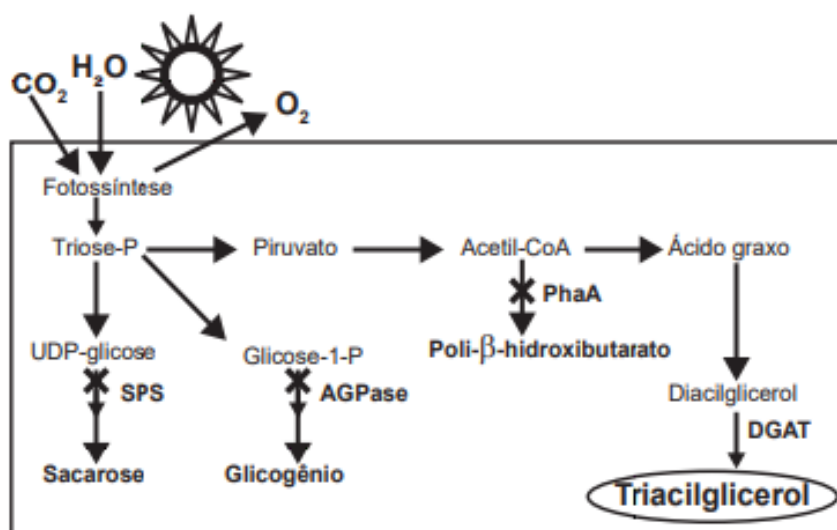
- A) Modificar o fator Rh do próximo filho.
- B) Destruir as células sanguíneas do bebê.
- C) Formar uma memória imunológica na mãe.
- D) Neutralizar os anticorpos produzidos pela mãe.
- E) Promover a alteração do tipo sanguíneo materno.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Durante o parto as células do bebê podem entrar em contato com a corrente sanguínea da mãe e isso provoca uma resposta imunitária a estas células, formando também o efeito memória o que poderia prejudicar a próxima gestação. Nesse caso, a função da solução aplicada na mãe logo após o parto é de destruir as células do bebê, antes que a mãe possa produzir uma resposta imunitária ao fator Rh^+ .

ENEM (2017) QUESTÃO 125

O quadro é um esquema da via de produção de biocombustível com base no cultivo de uma cianobactéria geneticamente modificada com a inserção do gene DGAT. Além da introdução desse gene, os pesquisadores interromperam as vias de síntese de outros compostos orgânicos, visando aumentar a eficiência na produção do biocombustível (triacilglicerol).



National Renewable Energy Laboratory. NREL creates new pathways for producing biofuels and acids from cyanobacteria. Disponível em: www.nrel.gov. Acesso em: 16 maio 2013 (adaptado).

Considerando as vias mostradas, uma fonte de matéria-prima primária desse biocombustível é o(a):

FICA A DICA! Analisando o esquema a seguir observe quais os compostos necessários para iniciar o processo fotossintético e note que apenas um aparece nas opções.

- A) ácido graxo, produzido a partir da sacarose.
- B) gás carbônico, adquirido via fotossíntese.
- C) sacarose, um dissacarídeo rico em energia.
- D) gene DGAT, introduzido por engenharia genética.
- E) glicogênio, reserva energética das cianobactérias.

ENEM (2017) QUESTÃO 127

Os distúrbios por deficiência de iodo (DDI) são fenômenos naturais e permanentes amplamente distribuídos em várias regiões do mundo. Populações que vivem em áreas deficientes em iodo têm o risco de apresentar os distúrbios causados por essa deficiência, cujos impactos sobre os níveis de desenvolvimento humano, social e

econômico são muito graves. No Brasil, vigora uma lei que obriga os produtores de sal de cozinha a incluírem em seu produto certa quantidade de iodeto de potássio.

Essa inclusão visa prevenir problemas em qual glândula humana?

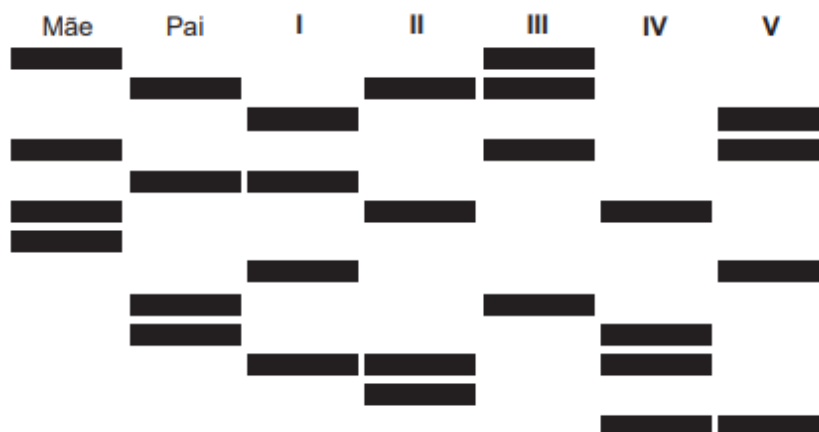
- A) Hipófise.
- B) Tireoide.
- C) Pâncreas.
- D) Pâncreas.
- E) Paratireoide.

ANÁLISE DA QUESTÃO

O sal iodado é um alimento de fácil acesso a população, visando com isso atingir toda população brasileira a fim de evitar problemas na glândula tireoide, que produz os hormônios T3 e T4, envolvidos no metabolismo corporal.

ENEM (2017) QUESTÃO 130

O resultado de um teste de DNA para identificar o filho de um casal, entre cinco jovens, está representado na figura. As barras escuras correspondem aos genes compartilhados.



Qual dos jovens é o filho do casal?

FICA A DICA! Observe as barras equivalentes do pai e da mãe com os filhos, o filho que coincidir o maior número da posição das barras com os dois, será o filho do casal.

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

ENEM (2017) QUESTÃO 133

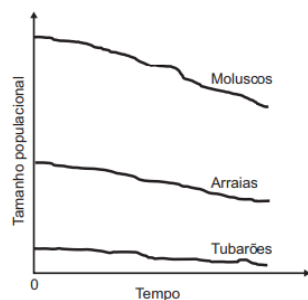
Dados compilados por Jeremy Jackson, do Instituto Scripps de Oceanografia (EUA), mostram que o declínio de 90% dos indivíduos de 11 espécies de tubarões do Atlântico Norte, causado pelo excesso de pesca, fez com que a população de uma arraia. Normalmente devorada por eles, explodisse para 40 milhões de indivíduos. Doce vingança: essa horda de arraias é capaz de devorar 840 mil toneladas de moluscos por ano, o que provavelmente explica o colapso da antes lucrativa pesca de mariscos na Baía de Chesapeake (EUA).

Lopes, R. J. Nós, o asteróide. **Revista Unesp Ciência**, abr. 2010. Disponível em: <https://issuu.com>.

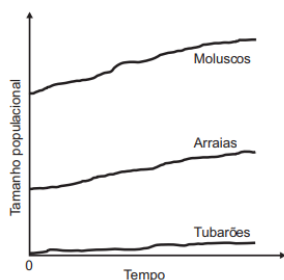
Acesso em: 9 maio 2017 (adaptado)

Qual das figuras representa a variação do tamanho populacional de tubarões, arraias e moluscos no Atlântico Norte, a partir do momento em que a pesca de tubarões foi iniciada (tempo zero)?

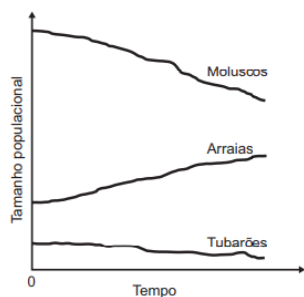
A)



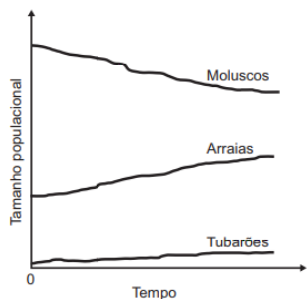
B)



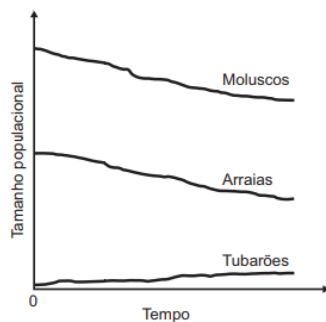
C)



D)



E)



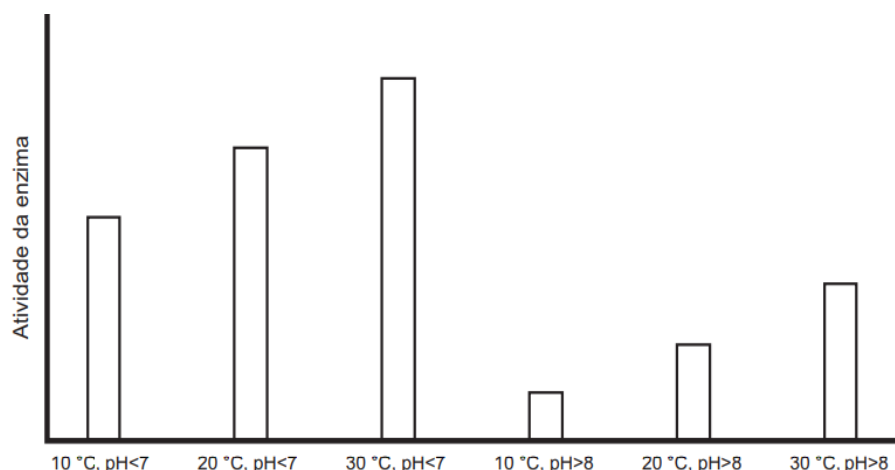
ANÁLISE DA QUESTÃO

Analizando as informações das questões observamos que com a pesca indiscriminada dos tubarões há uma baixa significativa na população e com essa diminuição consequentemente aumenta-se a população de arraias que era predada pelos tubarões e aumentando-se a população de arraias consequentemente diminui a população de moluscos que são predados pelas arraias.

ENEM (2017) QUESTÃO 134

Sabendo-se que as enzimas podem ter sua atividade regulada por diferentes condições de temperatura e pH, foi realizado um experimento para testar as condições ótimas para a atividade de uma determinada enzima.

Os resultados estão apresentados no gráfico.



Em relação ao funcionamento da enzima, os resultados obtidos indicam que o(a):

- A) aumento do pH leva a um a atividade maior da enzima.
- B) temperatura baixa (10 °C) é o principal inibidor da enzima.
- C) ambiente básico reduz a quantidade de enzima necessária na reação.
- D) ambiente básico reduz a quantidade de substrato metabolizado pela enzima.
- E) temperatura ótima de funcionamento da enzima é 30 °C , independentemente do pH.

ANÁLISE DA QUESTÃO

Observe que existe uma relação intrínseca entre a temperatura e o pH. Em pH abaixo de 7 a medida que a temperatura aumenta, aumenta também a atividade da enzima o que acontece também em pH alcalino, mas não com a mesma eficiência, portanto diminuindo a velocidade da reação diminui-se a quantidade de substrato metabolizado.