

BIOLOGIA

13

"Ao chegar ao Pará (Belém), encontrei a cidade, antes alegre e saudável, desolada por duas epidemias: a febre amarela e a varíola. O governo tomou todas as precauções sanitárias imagináveis, entre as quais a medida muito singular de fazer os canhões atirarem nas esquinas das ruas para purificar o ar." (Adaptado de H.W. Bates, *The naturalist on the river Amazon, 1863* apud O. Frota-Pessoa, *Biologia na escola secundária, 1967*.)

- As medidas de controle das doenças citadas no texto certamente foram inúteis. Atualmente, que medidas seriam consideradas adequadas?
- Explique por que a febre amarela ocorre apenas em regiões tropicais enquanto a varíola ocorria em todas as latitudes.
- Cite uma doença transmitida de modo semelhante ao da febre amarela.

Resolução

a) Varíola – vacinação

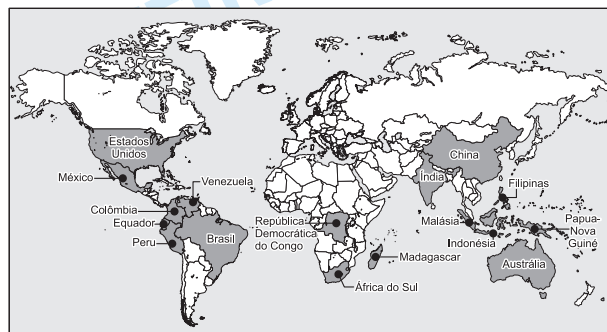
Febre amarela – combate ao mosquito transmissor

b) A febre amarela é transmitida pelo mosquito **Aedes aegypti**, que prolifera em regiões tropicais. A varíola é transmitida de um indivíduo infectado para outro, sem a necessidade de um intermediário.

c) Dengue.

14

O mapa abaixo mostra os países que reúnem em seus territórios 70% das espécies vegetais e animais existentes sobre a Terra. A maioria dos países que apresenta megadiversidade está localizada nas regiões tropicais.



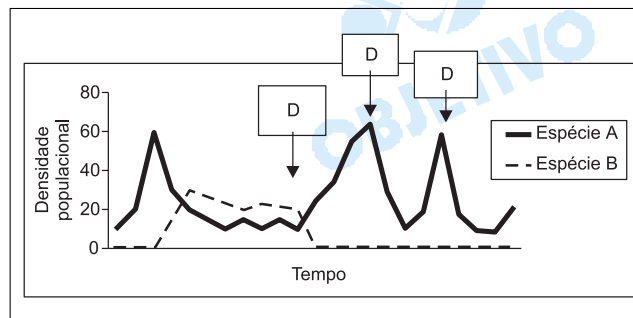
- Que bioma é comum à maioria dos países tropicais?
- A *diversidade gera diversidade*. Por que esta frase pode ser aplicada à grande biodiversidade das regiões tropicais?
- Explique por que Madagascar, Indonésia e Filipinas apresentam, além de grande biodiversidade, um elevado número de espécies que ocorrem apenas nesses locais.

Resolução

- a) *Florestas pluviais tropicais.*
- b) *A grande diversidade de habitats e nichos ecológicos, associados a um intenso fluxo gênico, que gera especiação.*
- c) *Existência de isolamento geográfico.*

15

A espécie **A** é um ácaro comum em plantações de morango na Califórnia que causa danos quando atinge a densidade de 20 indivíduos por lote de morango. Pesquisadores observaram que, nos lotes de morango em que ocorria a espécie **A**, ocorria também outra espécie de ácaro (espécie **B**). Visando compreender a interação entre essas espécies, realizou-se um experimento em laboratório, no qual se introduziu a espécie **B** em uma criação da espécie **A**. Após algum tempo, os pesquisadores aplicaram um defensivo agrícola (**D**) na criação. Os resultados obtidos estão mostrados no gráfico abaixo.



- a) Tendo em vista os resultados obtidos, explique qual é a interação entre as duas espécies na natureza.
- b) A que se deve o aumento da densidade populacional da espécie **A** após a primeira aplicação do defensivo agrícola?
- c) Como esses resultados podem ser úteis à agricultura?

Resolução

- a) *Predatismo ou parasitismo.*
- b) *Eliminação da espécie B.*
- c) *O predatismo entre as espécies A e B é favorável, porque mantém as populações em níveis aceitáveis para a agricultura.*
O uso de inseticidas pode provocar o desenvolvimento de variedades resistentes.

16

Muitas vezes encontramos em jornais informes publicitários que anunciam o controle de pragas urbanas. Em um desses anúncios lemos: *Quais os insetos e animais que integram o conjunto de pragas urbanas?*

Resposta: *aranhas, cupins, mosquitos (pernilongos), baratas, pulgas, formigas, escorpiões e animais como os ratos, morcegos e pombos.*

- a) Nem todos os invertebrados relacionados na resposta do anúncio são insetos. Quais são eles? A que

- grupo pertencem? Indique uma característica que os diferencia dos insetos.
- b) Os vertebrados mencionados no anúncio podem ser separados em classes segundo a presença de pêlos, ou de penas. Que classes são essas? Cite outras duas características exclusivas a cada uma dessas classes.
- c) Forneça uma explicação para o aumento das pragas urbanas.

Resolução

- a) *Aranhas e escorpiões pertencem à classe dos aracnídeos. Aracnídeos são áceros (sem antenas) e octópodes (oito patas), enquanto os insetos são díceros (duas antenas) e hexápodes (seis patas).*
- b) *Classes: aves (pombos) e mamíferos (ratos e morcegos).*
Características exclusivas:
Aves – Ossos pneumáticos e crossa aórtica voltada para a direita.
Mamíferos – Glândulas mamárias e hemácias anucleadas.
- c) *Falta de predadores.*

17

Muitas espécies de tartarugas marinhas estão ameaçadas de extinção pela ação do homem. As rotas de migração das tartarugas marinhas são bastante estudadas no Brasil pelo Projeto Tamar-Ibama, através da colocação de transmissores em seus cascos.

(Adaptado do site <http://www.projetotamar.org.br>)

- a) Sabendo-se que as tartarugas migram para colocar os ovos nas praias onde nasceram, cite duas características dos ovos das tartarugas que permitem seu desenvolvimento no ambiente terrestre.
- b) Quelônios são répteis encontrados tanto no meio terrestre como no aquático. Cite uma diferença morfológica entre os quelônios marinhos e os terrestres.
- c) A extinção de espécies pode ocorrer mesmo sem influência da ação humana. Cite um processo natural que pode levar à extinção de uma espécie.

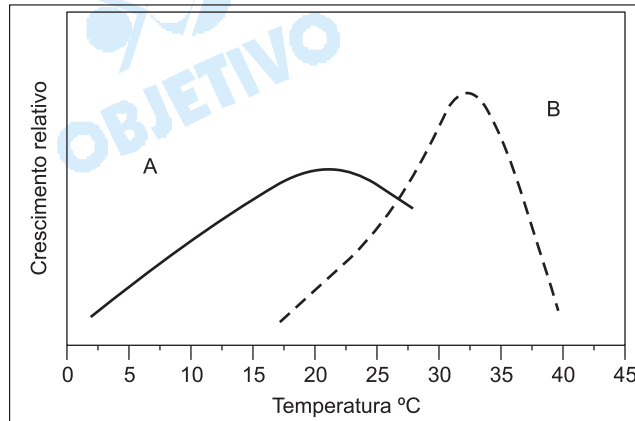
Resolução

- a) *Ovo com casca calcária e anexos embrionários como âmnio, alantóide e córion.*
- b) *Patas nas terrestres e patas transformadas em nadadeiras nas marinhas.*
- c) *Competição, predatismo, dificuldade reprodutiva e alterações do habitat.*

18

Uma alteração climática muito noticiada é o “efeito estufa”, que se atribui ao aumento da concentração de gases como o CO₂ na atmosfera. Segundo algumas previsões, esse fenômeno poderá causar um aumento de 3°C na temperatura média do planeta nos próximos

100 anos. A figura abaixo mostra o crescimento relativo de duas espécies de plantas em função da temperatura ambiente.



- Em um local com temperatura média de 20°C convivem as espécies A e B. Qual das duas espécies seria beneficiada pelo aumento previsto de temperatura? Explique.
- Por que a concentração de CO₂ influencia o crescimento das plantas?
- A escassez de água no solo afeta negativamente o crescimento da planta. Por quê?

Resolução

- A espécie B, porque o aumento da temperatura favorece o seu crescimento e reduz o da espécie A.
- Porque aumenta a taxa fotossintética.
- A água é imprescindível para os processos vitais, como a fotossíntese, respiração etc.

19

Uma importante realização da pesquisa científica brasileira foi o seqüenciamento do genoma da bactéria *Xylella fastidiosa*, causadora da doença chamada amarelinho ou clorose variegada dos citros (CVC). O nome da bactéria deriva do fato de que ela se estabelece nos vasos do xilema da planta hospedeira.

- Que processo fisiológico da planta é diretamente prejudicado pela presença da bactéria? Justifique.
- Não se pode atribuir à *Xylella fastidiosa* a morte das células que constituem os vasos do xilema maduro. Por quê?
- Em que consiste o seqüenciamento de um genoma?

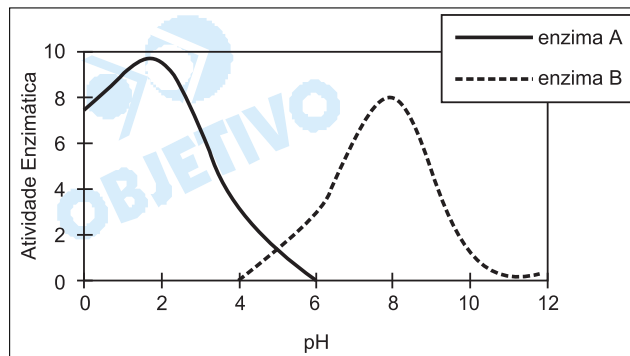
Resolução

- Transporte da seiva bruta, porque provoca a obstrução dos vasos xilemáticos.
- Os vasos do xilema são constituídos por células mortas.
- Consiste na identificação da seqüência de bases nitrogenadas do DNA.

20

O gráfico abaixo representa as atividades de duas enzimas do sistema digestório humano, avaliadas a 37°C

(condições normais de temperatura corpórea).



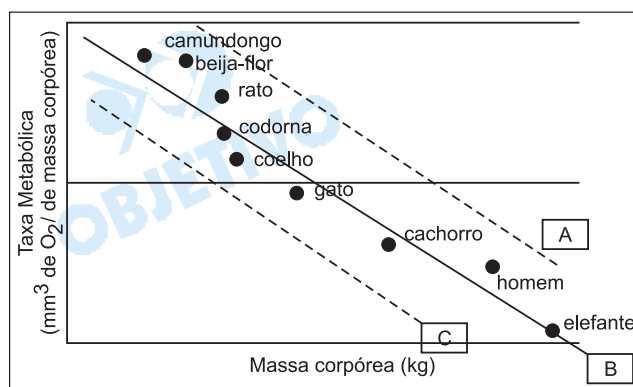
- Qual é o local de atuação da enzima A? Justifique.
- Cite uma enzima digestiva que apresente o padrão de atividade da enzima B e seu local de atuação.
- Explique o que ocorreria com a atividade enzimática se, experimentalmente, a temperatura fosse pouco a pouco aumentada até atingir 60°C.

Resolução

- Estômago, onde o pH é baixo, devido à alta concentração de HCl.*
- Tripsina. Atua no duodeno.*
- Diminuiria, devido à desnaturação da enzima, provocada pela alta temperatura.*

21

A taxa metabólica, definida como sendo o gasto energético total do organismo em suas atividades vitais (crescimento, reprodução, etc.), é medida pelo consumo de O_2 por grama de massa corpórea. O gráfico abaixo apresenta as taxas metabólicas de vários animais.



- Por que o consumo de O_2 é usado como medida de taxa metabólica?
- Qual será a curva esperada para os animais da curva B, quando ocorrer uma diminuição da temperatura ambiente? Justifique.
- A curva C poderia corresponder aos peixes? Justifique.

Resolução

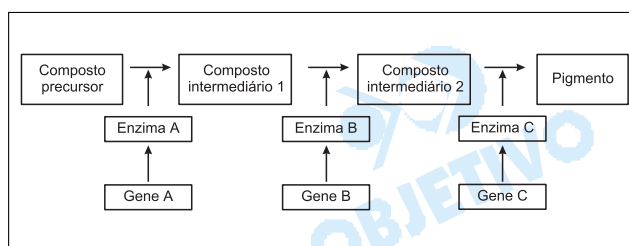
- O O_2 é utilizado no processo de respiração celular, que fornece energia para o metabolismo.*
- A curva A. Tratando-se de animais homeotérmicos,*

a diminuição da temperatura ambiente provoca um aumento da taxa metabólica, que visa manter constante a temperatura corpórea.

- c) Sim. Geralmente, quanto maior a massa corpórea do animal, tanto menor será a taxa metabólica. Nos peixes, animais pecilotérmicos, a taxa metabólica é em geral menor que a dos animais homeotérmicos.

22

O esquema abaixo representa a sequência de reações que levam à formação do pigmento da pelagem de uma espécie animal. Os genes autossômicos **A**, **B** e **C** são responsáveis pela produção das enzimas **A**, **B** e **C** que atuam nesse processo metabólico. Mutações nos genes **A**, **B** e **C** produzem respectivamente os alelos recessivos **a**, **b** e **c**.



- a) Do ponto de vista genético, quantos tipos de albinismo podem ocorrer nessa espécie? Por quê?
b) Demonstre o fenótipo esperado de um cruzamento entre animais de linhagens puras com dois tipos diferentes de albinismo.
c) É possível ocorrer uma mutação em um gene sem que se altere a enzima correspondente? Justifique.

Resolução

- a) 3 tipos, por envolver 3 tipos de genes (*aa*, *bb* e *cc*).
b) O fenótipo esperado será 100% de indivíduos normais, de acordo com o cruzamento anexo:

$$\begin{array}{ccc}
 aaBBCC & \times & AAbbCC \\
 (\text{Albino}) & & (\text{Albino}) \\
 & \downarrow & \\
 AaBbCC & & \\
 (\text{Normal}) & &
 \end{array}$$

- c) Sim. Devido à degeneração do código genético, um códon alterado pode codificar o mesmo aminoácido.

23

A colchicina é uma substância de origem vegetal, muito utilizada em preparações citogenéticas para interromper as divisões celulares. Sua atuação consiste em impedir a organização dos microtúbulos.

- a) Em que fase a divisão celular é interrompida com a colchicina? Explique.
b) Se, em lugar de colchicina, fosse aplicado um inibidor de síntese de DNA, em que fase ocorreria a interrupção?

Resolução

- a) *Metáfase. A colchicina impede a formação das fibras cromossômicas responsáveis pela migração dos cromossomos durante a anáfase.*
- b) *Ocorreria no período **S** da interfase.*

24

Suponha que as células de um tecido foram fragmentadas, separando-se um tipo de organela em cinco tubos de ensaio. Em seguida, alguns componentes químicos de três tubos foram identificados, como especificado abaixo.

Tubo I – Grande quantidade de DNA e RNA; proteínas histônicas e proteínas de membrana.

Tubo II – Fosfolipídeos; proteínas de membrana, RNA ribossômico e proteína de ribossomos.

Tubo III – Fosfolipídeos; proteínas de membrana e clorofila.

- a) Qual é a organela presente em cada um dos três tubos?
- b) Cite outro componente químico que poderia ter sido encontrado no tubo III.
- c) Cite duas organelas que poderiam ter sido encontradas nos tubos IV e V, indicando um componente químico característico de cada uma delas.

Resolução

a) *Tubo I → núcleo*

Tubo II → retículo endoplasmático rugoso

Tubo III → cloroplasto

b) *DNA*

c) *Lisossomo, contendo proteínas com funções enzimáticas.*

Ribossomo, contendo RNA ribossômico.