



ARTRÓPODES E EQUINODERMOS

1. (UNICAMP 2016) *Aedes aegypti* modificados (transgênicos) têm sido utilizados no combate à dengue. Esses mosquitos produzem uma proteína que mata seus descendentes ainda na fase de larva. Mosquitos machos modificados são soltos na natureza para procriar com fêmeas nativas, mas os filhotes resultantes desse cruzamento não sobrevivem. É possível monitorar a presença de ovos resultantes do cruzamento de machos modificados com fêmeas nativas a partir da luz fluorescente emitida pelos ovos.

a. Descreva o princípio da técnica utilizada para produzir os mosquitos modificados.

b. Por que os ovos resultantes do cruzamento dos machos modificados com fêmeas nativas emitem luz fluorescente? O que é preciso fazer com os ovos para saber se eles emitem luz fluorescente?

2. (UNIFIMES MEDICINA 2016) Pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) descobriram que os mosquitos fêmeas vetores (*Aedes aegypti*) infectados pelo vírus da dengue ficam até três vezes mais sedentos de sangue do que o normal. Descobriu-se também que esses mosquitos infectados pelo vírus vivem 15 dias – contra 30 dias dos não infectados – e põem 60% menos ovos.

(Folha de S.Paulo, 04.09.2013. Adaptado.)

a. Além de servir como alimento para o mosquito, por que o sangue é necessário para a reprodução do *A. aegypti*? Além das fases de ovo e adulto, cite outra fase que ocorre durante o desenvolvimento do mosquito *A. aegypti*.

b. São conhecidos quatro tipos (cepas) de vírus causadores da dengue, transmitidos principalmente pelo mosquito *A. aegypti*. Com base na genética, cite o fator evolutivo que promoveu o surgimento desses tipos de vírus. Como um mosquito não infectado consegue infectar-se com o vírus da dengue?

3. (UNICAMP 2016)

Procurando bem

Todo mundo tem pereba

Marca de bexiga ou vacina

E tem piriri

Tem lombriga, tem ameoba

Só a bailarina que não tem

Futucando bem

Todo mundo tem piolho

Ou tem cheiro de creolina

(Edu Lobo e Chico Buarque, Ciranda da Bailarina.)



a. A que filo pertencem os endoparasitas em questão e quais são suas características morfológicas?

b. O piolho da cabeça pode ser considerado um parasita? Do que ele se alimenta?

4. (UFSC 2016)



Há registros de declínio expressivo de populações de abelhas melíferas em vários países, inclusive no Brasil. O desaparecimento das fabricantes de mel preocupa não só pela ameaça à existência desse produto, mas também porque as abelhas têm chamado a atenção principalmente pelo importante papel ecológico. Elas são responsáveis por 70% da polinização dos vegetais consumidos no mundo, ao transportar o pólen de uma flor para outra. Entre as prováveis causas para o desaparecimento das abelhas estão os componentes químicos presentes nos defensivos agrícolas, as mudanças climáticas e a infestação por um ácaro que se alimenta da hemolinfa das abelhas.

Na busca por respostas, o Instituto Tecnológico Vale, em Belém (PA), em colaboração com a Organização de

Pesquisa da Comunidade Científica e Industrial, na Austrália, desenvolveu microsensores (pequenos quadrados com 2,5 milímetros de cada lado e massa de 5,4 miligramas, indicado pela seta), que são colados no tórax das abelhas da espécie *Apis mellifera* africanizada para avaliação do seu comportamento sob a influência de pesticidas e de eventos climáticos.

ERENO, Dinorah. Abelhas vigiadas. Pesquisa Fapesp: 221, p. 70-73, jul. 2014. [Adaptado].

Sobre assuntos relacionados ao texto, é CORRETO afirmar que:

01. tanto os ácaros como as abelhas são insetos que apresentam exoesqueleto constituído basicamente pela proteína quitina.

02. considerando que o microsensor represente cerca de 5% da massa corporal de cada abelha, os espécimes utilizados nesta pesquisa devem apresentar uma massa corporal em torno de 27 miligramas para que não tenham sua capacidade de voo afetada.

a relação ecológica entre ácaro e abelha descrita no texto é desarmônica e interespecífica.

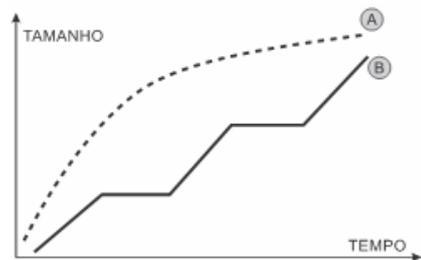
04. a polinização mediada por abelhas ocorre na maioria das espécies das plantas vasculares, entre as quais há representantes das Angiospermas, Gimnospermas e Pteridófitas.

08. a reprodução das abelhas pode ocorrer de forma assexuada ou sexuada; na reprodução assexuada, por partenogênese, as rainhas depositam ovos não fecundados que originam os machos diploides.

16. segundo as normas de nomenclatura estabelecidas por Carl Linnaeus, o nome científico da abelha presente no texto, por estar no meio de uma frase, também pode ser grafado *apis mellifera*.



5. (UEMA 2016) Anatomicamente, os insetos são bastante uniformes com apêndices, cabeça, tórax e abdômen, e a presença de um exoesqueleto. À medida que o animal vai crescendo, ocorre o rompimento desta “carapaça” em algum ponto do corpo do animal e essa estrutura é comumente encontrada abandonada. O gráfico abaixo mostra as linhas A e B, que representam curvas de crescimento de organismos.



PEZZI, Antônio C.; GOWDAK, Demétrio O.; MATTOS, Neide S. *Biologia: Ensino Médio*. São Paulo: FTD, 2014, p. 364.

Considerando o gráfico, indique a curva (A ou B) que define corretamente o crescimento dos insetos. Justifique sua resposta, analisando comparativamente as duas curvas.

6. (UEM 2016) O Homem-Aranha, identidade secreta de Peter Parker, um dos super-heróis de histórias em quadrinhos e do cinema, teve sua origem ao ser picado por uma aranha alterada geneticamente por uma radiação recebida. Esse fato induziu nele uma mutação, conferindo-lhe poderes especiais, como a capacidade de construir sua própria teia, de escalar edifícios e dar grandes saltos. Apesar da fantasia envolvida, essa história nos possibilita pensar sobre aranhas, mutações genéticas e suas consequências.

Com base nos conhecimentos sobre esses assuntos, assinale o que for **correto**.

01. As aranhas são quelicerados com o corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen. Apresentam também oito pares de pernas no tórax, quelíceras e pedipalpos, e um par de antenas diminutas. Não possuem asas.

02. A aranha armadeira inocula sua peçonha por meio de ferrões localizados nas quelíceras, causando dor local intensa por todo o membro atingido. Em crianças os acidentes são mais graves.

04. O abdômen segmentado das aranhas é coberto de cerdas quitinosas, e apenas as fêmeas possuem fiandeiras na extremidade posterior, para a confecção das teias.

08. Mutação cromoss mica ou aberração cromoss mica é uma alteração na frequência das bases nitrogenadas do DNA.

16. O número de cromossomos, assim como o número e a ordenação dos genes em cada cromossomo, são constantes em uma mesma espécie.

7. (UEM 2016) Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

01. Os bivalves são recobertos por uma concha calcária dupla que, se reagir com ácido sulfúrico concentrado, gerar  sais do tipo sulfato alcalino terroso e gás carb nico.

02. Os artrópodes possuem corpo segmentado recoberto com um exoesqueleto de queratina, um biopolímero de polissacarídeos sulfatados.

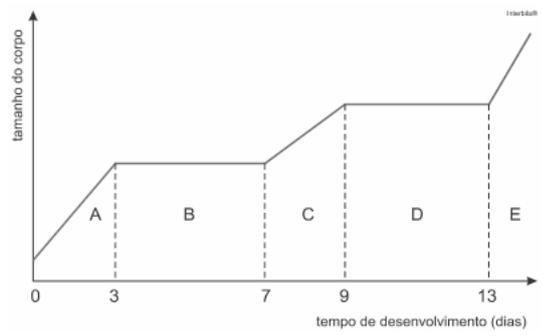
04. Os aracnídeos possuem cefalotórax dotado de muitos pelos e secretam teias. Os pelos são constituídos de uma proteína seric nica; e as teias, de cerdas quitinosas.



08. As cianobactérias são seres unicelulares de reprodução sexuada responsáveis pela fixação de nitrogênio atmosférico através das raízes das plantas, onde o nitrogênio é oxidado.

16. As bactérias metanogênicas, que são produtoras de metano, são encontradas no tubo digestório de bois e cavalos, sendo o gás metano oxidado pelo suco gástrico desses quadrúpedes e absorvido como fonte de alimento.

8. (UNINOVE MEDICINA 2016) O gráfico representa o crescimento de um animal invertebrado e as letras A, B, C, D e E representam diferentes períodos do seu desenvolvimento.



a. Indique a que filo pertence este animal. De acordo com o gráfico, quantos períodos este animal ficou sem crescer?

b. Qual estrutura, desenvolvida por este animal, impede seu crescimento contínuo? Cite o nome do processo que permite o crescimento deste tipo de animal.

9. (UEPG 2016) Em relação a algumas características evolutivas na fisiologia animal, assinale o que for correto.

01. Os peixes de grande porte possuem respiração cutânea, fazendo as trocas gasosas com o ambiente pela superfície corporal.

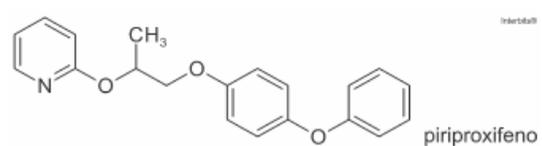
02. Nos artrópodes, o sistema circulatório é aberto, já que os vasos têm as extremidades abertas e o fluido (hemolinfa) passa para as cavidades corporais, as hemocelas (ou lacunas), entrando em contato direto com os tecidos para a troca de substâncias.

04. As aves apresentam algumas especializações do tubo digestivo como o papo, especializado no armazenamento e umedecimento do alimento, além da moela, região muscular, com função de triturar o alimento.

08. Os poríferos e protozoários apresentam um sistema excretor formado por protonefrídios, constituído por uma célula-flama e um tubo ao qual ela se liga, permitindo a liberação de amônia ao meio.

16. Os nematelmintos excretam suas substâncias pelos túbulos de Malpighi, os quais absorvem excreções da hemolinfa lançando-as na cavidade intestinal para posterior eliminação.

10. (UEM 2016) Alguns meios de comunicação veicularam que o Zika vírus não seria o responsável pelo surto de microcefalia no Brasil, e sim um larvicida, o piriproxifeno, que estaria sendo adicionado à água potável em regiões de alta concentração de *Aedes aegypti*, como em Pernambuco. A substância tem o objetivo de causar alterações no mosquito, impedindo que ele se desenvolva.





Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01. Antibióticos são muito eficazes contra o Zika vírus, porém o impacto da epidemia é consequência da inexistência de ligação de hidrogênio entre as duplas hélices do DNA da estrutura do vírus em decorrência da ação do piriproxifeno.
- 02. O piriproxifeno apresenta uma função imina, derivada da amônia, na qual três hidrogênios foram substituídos por carbonos.
- 04. O piriproxifeno apresenta função éter, caracterizada por apresentar o oxigênio diretamente ligado a duas cadeias carbônicas.
- 08. A alta concentração de *Aedes aegypti* se deve tanto ao fato de o mosquito ser hermafrodita como também ao fato de a distribuição do oxigênio ser facilitada pelo pseudoceloma.
- 16. O encéfalo humano se forma no início do desenvolvimento embrionário como uma dilatação da região anterior do tubo nervoso, que se diferencia em três regiões: prosencéfalo, mesencéfalo e rombencéfalo.

11. (UEM 2016) A dengue tem deixado vários municípios brasileiros em estado de alerta. Essa doença constitui um sério problema de saúde pública. Sobre esse tema, assinale o que for correto. (Dada a densidade da solução de $\text{NaClO} = 1\text{g/ml}$)

- 01. O mosquito transmissor da dengue (*Aedes aegypti*) é classificado como holometábolo, ou seja, do seu ovo eclode uma larva que passa por inúmeras transformações até se tornar um indivíduo adulto.
- 02. Quem já teve dengue, mesmo na forma assintomática, ou quem é portador de doenças crônicas, tem mais chances de desenvolver a dengue hemorrágica.
- 04. Ao sinal dos sintomas da dengue, um paciente deve consumir AAS (ácido acetilsalicílico – $\text{C}_9\text{H}_7\text{OH}$) que é uma substância inorgânica.
- 08. *Aedes aegypti* pode desenvolver-se em piscinas tratadas com NaClO (hipoclorito de sódio), pois essa substância química é um tipo de hidróxido sem eficiência no combate às larvas do mosquito.
- 16. Uma solução de $\text{NaClO} 10\%$ (m/m) equivale a uma solução de $\text{NaClO} 1\text{ mol/L}$

ANOTAÇÕES



GABARITO

1. a) Os mosquitos da espécie *Aedes aegypti* são modificados pela técnica da transgênese, ou seja, pela transferência de genes entre espécies diferentes. Os machos geneticamente modificados transmitem aos seus descendentes genes letais, os quais impedem que os filhotes atinjam a idade adulta.

b) Os ovos produzidos pelas fêmeas que se acasalam com os machos modificados contêm cópias de genes que codificam a produção de substâncias fluorescentes. Esses genes são exógenos e transmitidos pelos machos. Os ovos são iluminados com radiação visível, próxima ao ultravioleta ($\approx 7,0 \times 10^{14}$ HZ) os que emitem fluorescência são transgênicos.

2. a) O sangue ingerido pelas fêmeas do mosquito *A. aegypti* contribui para a produção dos óvulos. Durante o desenvolvimento holometábolo dos mosquitos ocorrem as seguintes fases: ovo, larva, pupa e adulto (imago).

b) Os subtipos de vírus da dengue surgem por mutações ocorridas no material genético dos vírus preexistentes. Os mosquitos infectam-se com os vírus sugando o sangue contaminado de pessoas portadoras do vírus da dengue

3. a) A lombriga (*Ascaris lumbricoides*) pertence ao filo nematelmintes. Esses animais apresentam o corpo cilíndrico e não segmentado com tubo digestório completo. Embriologicamente, os nematoides são triploblásticos, pseudocelomados e protostômios. A ameba parasita (*Entamoeba histolytica*) pertence ao filo Protozoa (protozoários). Esses micro-organismos são unicelulares, eucariontes e se locomovem através de expansões citoplasmáticas denominadas pseudópodes (ou falsos-pés).

b) Sim. O piolho da cabeça é um inseto que se alimenta de sangue ao perfurar a pele do couro cabeludo. Esse artrópode é classificado como ectoparasita.

4. 04.

[01] Incorreta: Os ácaros são aracnídeos. A quitina é um polissacarídeo nitrogenado.

[02] Incorreta: Cada abelha operária adulta pesa cerca de 0,30g

[08] Incorreta: As pteridófitas não produzem pólen, porque produzem anterozoides flagelados e dependem da água para realizar a fecundação.

[16] Incorreta: A partenogênese produz, a partir de óvulos não fecundados, machos haploides.

[32] Incorreta: De acordo com as regras de nomenclatura científica, proposta por Carl Linnaeus, o nome da abelha é grafado como *Apis mellifera*.

5. A curva que indica o crescimento correto de insetos é a B pois há um crescimento rápido, uma pausa, o processo de muda, para a continuação do crescimento. A curva A indica um crescimento contínuo.

6. $02 + 16 = 18$.

[01] Incorreto: As aranhas são artrópodes quelicerados com o corpo dividido em cefalotórax e abdome. Apresentam quatro pares de patas articuladas no cefalotórax e não possuem antenas, sendo animais áceros.

[04] Incorreto: O abdome das aranhas não é segmentado e sim tagmatizado, isto é, formado pela fusão de segmentos. Tanto fêmeas quanto machos constroem teias.

[08] Incorreto: Mutações ou aberrações cromossômicas são alterações no número ou na estrutura dos cromossomos de uma espécie.

7. 01.

[02] Incorreto: Os artrópodes possuem o corpo segmentado recoberto por um exoesqueleto de quitina, um biopolímero de polissacarídeos nitrogenados.

[04] Incorreto: Os aracnídeos possuem o corpo segmentado e dotado de muitas cerdas quitinosas. Alguns tecem teias (aranhas) formadas por fios constituídos por uma proteína sericínica.

[08] Incorreto: As cianobactérias são unicelulares, procariotos que não apresentam reprodução



sexuada e fixam o nitrogênio atmosférico (N₂) por redução até a formação de amônia (NH₃) e íons amônio (NH⁴⁺)

[16] Incorreto: O gás metano formado a partir da digestão de material vegetal é eliminado pelo animal, para a atmosfera, na forma gasosa.

8. a) Pertence ao Filo Arthropoda. O animal ficou sem crescer por dois períodos (B e D).

b) A estrutura que impede o crescimento contínuo deste animal é o exoesqueleto. O nome do processo que permite o crescimento deste tipo de animal é ecdise ou muda.

9. 02 + 04 = 06.

[01] Falso. A maioria dos peixes respira através de brânquias, órgãos próximos da cabeça, lateralmente, formados por finas membranas, muito vascularizadas, para a troca gasosa.

[02] Verdadeiro. O sistema circulatório de artrópodes é do tipo aberto (lacunar), onde o líquido chamado de hemolinfa é bombeado para espaços do corpo, entrando em contato com os tecidos para a troca de substâncias.

[04] Verdadeiro. Algumas especializações do tubo digestivo de aves são o papo, que armazena e umedece o alimento; e a moela, que auxilia na trituração do alimento.

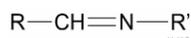
[08] Falso. A excreção de poríferos e protozoários é feita por difusão.

[16] Falso. Os nematelmintos possuem dois canais longitudinais, lançando as excretas por um poro excretor.

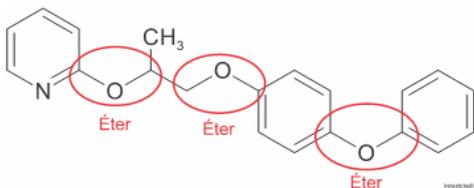
10. 02 + 04 + 16 = 22.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

[02] Correta. O piriproxifeno apresenta uma função imina, derivada da amônia.



[04] Correta. O piriproxifeno apresenta função éter, caracterizada por apresentar o oxigênio diretamente ligado a dois átomos de carbono.



[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

[01] Incorreta: Antibióticos são ineficazes no combate às infecções virais. O vírus causador da zika contém RNA como material genético.

[08] Incorreta: O mosquito Aedes aegypti é um inseto dioico e celomado. A distribuição do oxigênio pelo corpo desse animal é feita por meio de traqueias.

11. 01 + 02 = 03.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

[04] Incorreta. O AAS (ácido acetilsalicílico – C₉H₇OH) é uma substância orgânica.

[08] Incorreta. O Aedes aegypti não pode desenvolver-se em piscinas tratadas com NaClO (hipoclorito de sódio), pois essa substância química é um tipo de sal eficiente no combate às larvas do mosquito. Na água o hipoclorito de sódio (NaClO) dissocia-se ionicamente em Na⁺ e ClO⁻. O ânion hipoclorito ClO⁻ hidrolisa-se formando ácido hipocloroso.

[16] Incorreta. Uma solução de NaClO 10% (m/m) é equivalente a uma solução de NaClO 1,34 mol/L.

NaClO = 74,5 g / mol

NaClO : 10%(m/m)

d_{NaClO} = 1 g / mL = 1.000 g / L

Em 1 L:

1.000 g ————— 100 %

m_{NaClO} ————— 10 %

m_{NaClO} = 100 g

$\rho_{NaClO} = \frac{m_{NaClO}}{M_{NaClO}} = \frac{100}{74,5} = 1,34 \text{ mol}$

[NaClO] = 1,34 mol / L

$\hat{\rho}_{massa} = \frac{10 \text{ g de NaClO}}{100 \text{ g de solução}}$

Concentração comum = $\hat{\rho}_{massa} \times d = [\text{NaClO}] \times M_{NaClO}$

$\hat{\rho}_{massa} \times d = [\text{NaClO}] \times M_{NaClO}$

0,10 × 1.000 g / L = [NaClO] × 74,5 g / mol

[NaClO] = 1,34 mol / L

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

[01] Correta. O mosquito transmissor da dengue, Aedes aegypti, apresenta desenvolvimento indireto completo, chamado de holometábolo, apresentando uma fase larval, que passa por muitas transformações até a fase adulta, totalmente diferente da larva.

