

Exercício 1

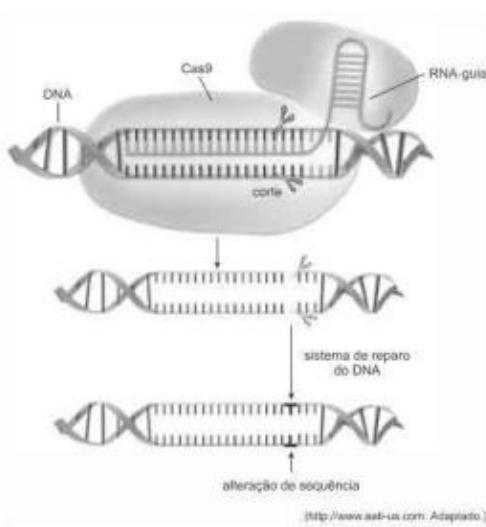
(UFPR 2017) Estima-se que, no mundo, mais de um bilhão de pessoas estão expostas a contrair verminoses transmitidas pelo solo contaminado e que aproximadamente 200 milhões de crianças apresentam deficiência de vitamina A. Dados recentes mostram que verminoses estariam associadas à deficiência de vitamina A. Alguns estudos dão respaldo a essa ideia, ao mostrar que a vermífugação aumenta a efetividade de tratamentos de suplementação vitamínica.

(Fonte: Trends in Parasitology, January 2016, v. 32, n. 1)

- Qual a importância da vitamina A para o organismo?
- Ascaris lumbricoides e Ancylostoma duodenale são dois helmintos que podem ser transmitidos pelo solo contaminado. Como ocorre o seu contágio?
- Proponha uma hipótese para explicar a associação existente entre verminoses e deficiência de vitamina A.

Exercício 2

(UNIFESP 2017) O Sistema CRISP-Cas 9 foi desenvolvido em laboratório e é constituído de um RNA-guia (CRISP) associado a uma enzima de restrição (Cas 9). O RNA-guia é uma sequência curta de RNA sintético complementar à sequência de um determinado trecho de DNA. Quando introduzido em células vivas, o CRISP-Cas detecta a sequência de DNA complementar e a enzima corta o DNA em um ponto específico. Em seguida, o sistema de reparo do DNA é ativado, unindo novamente os segmentos que foram separados. Nesse processo, podem ocorrer alterações na sequência original, causando a inativação de um gene. Sistemas semelhantes ao CRISP-Cas são encontrados naturalmente em bactérias e ativados quando estas são infectadas por vírus.



- Cite uma vantagem que sistemas semelhantes ao CRISP-Cas 9 conferem a bactérias atacadas por um vírus cujo material genético seja o DNA. Supondo que no DNA viral exista a sequência de bases nitrogenadas CCCTATAGGG, qual será a sequência de bases no RNA-guia associado à Cas9 bacteriana?
- Por que a alteração na sequência de DNA provocada pelo CRISP-Cas9 pode inativar um gene?

Exercício 3

(FUVEST 2016) A hemoglobina, proteína responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos do corpo, é produzida nas células precursoras das hemácias. A anemia falciforme é uma doença genética causada por alteração da hemoglobina. É determinada por mutação no gene HBB, que leva à substituição de um aminoácido: no lugar de um ácido glutâmico, a proteína tem uma valina.

De células da mucosa bucal de uma pessoa com anemia falciforme, foram obtidos:

- DNA do genoma total (DNA genômico) e
 - RNA mensageiro, que serviu de molde para a síntese do DNA complementar, pelo processo de transcrição reversa (RNA → DNA).
- A base nitrogenada trocada, que levou à substituição do aminoácido na hemoglobina, pode ser detectada no DNA complementar obtido a partir das células da mucosa bucal? Justifique sua resposta.
 - Essa troca de bases pode ser detectada no DNA genômico obtido a partir das células da mucosa bucal? Justifique sua resposta.

Exercício 4

(UFPR 2017) Uma cultura de bactérias idênticas, todas contendo apenas uma molécula de DNA, é colocada em um meio de cultura no qual os nucleotídeos são marcados radioativamente. Elas são mantidas nesse meio por dois ciclos de divisão celular; ou seja, cada bactéria terá originado quatro bactérias-filhas. Depois, são mantidas por mais um ciclo de divisão em um meio com nucleotídeo não radioativo. Cada molécula de DNA é formada por duas cadeias polinucleotídicas enroladas helicoidalmente.

- A partir de uma bactéria dessa colônia, quantas cadeias polinucleotídicas conterão marcação radioativa e quantas cadeias não conterão marcação radioativa ao final dos três ciclos?
- Explique o motivo de sua resposta no item anterior.

Exercício 5

(UFPR 2018) Em relação às proteínas, carboidratos (glicídios) e ácidos nucleicos que são componentes moleculares dos seres vivos, faça o que se pede:

- Cite dois carboidratos com função de reserva energética, um presente em plantas e outro em animais (identificando essa associação).
- Quais são as unidades constituintes fundamentais das proteínas?
- Quais são os dois tipos de ácidos nucleicos encontrados nas células?

Exercício 6

(UFPR 2014) Um problema do estilo de vida nas grandes cidades é que as pessoas, cada vez menos, tomam banhos de sol. Dentre fatores que podem decorrer desse problema está o aumento da predisposição à osteoporose, que é a descalcificação dos ossos, ou o raquitismo, em crianças. Qual a vitamina, cujo precursor é ativado por luz solar, envolvida nesses processos? Qual a função dessa vitamina na prevenção das doenças mencionadas acima?

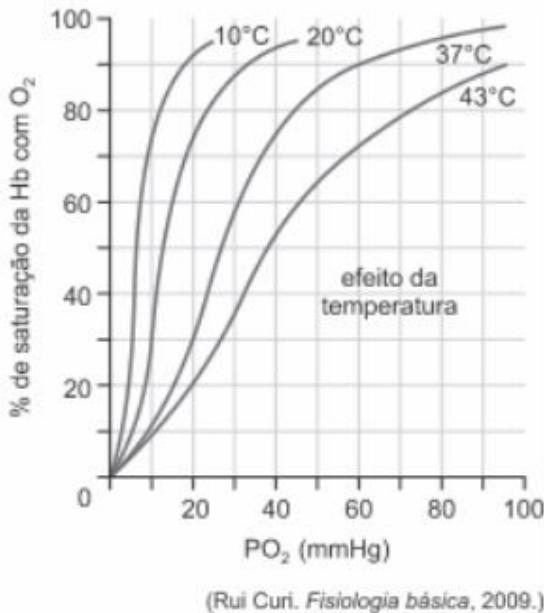
Exercício 7

(UNICAMP 2017) A biotecnologia está presente em nosso dia a dia, contribuindo de forma significativa para a nossa qualidade de vida. Ao abastecer um automóvel com etanol, estamos fazendo uso de um produto da biotecnologia obtido com a fermentação de açúcares presentes no caldo extraído da cana-de-açúcar. Após a extração do caldo, uma quantidade significativa de carboidratos presentes na estrutura celular é perdida no bagaço da cana-de-açúcar. A produção de etanol de segunda geração a partir do bagaço seria uma forma de aumentar a oferta de energia renovável, promovendo uma matriz energética mais sustentável.

- Cite um carboidrato presente na estrutura da parede celular da cana-de-açúcar que poderia ser hidrolisado para fornecer os açúcares para a obtenção de etanol. Por que a biomassa é considerada uma fonte renovável de energia?
- Como os micro-organismos atuam na fermentação e se beneficiam desse processo?

Exercício 8

(UNIFESP 2017) Em uma maratona ocorrem diversas alterações no corpo do maratonista. A pressão parcial de O₂ (PO₂) nos tecidos musculares pode cair de 14 mmHg para 12 mmHg. A temperatura corporal sofre elevação no início da corrida e depois se mantém estável, com ligeiras variações. Ao longo da prova, ocorre diminuição do pH no interior das hemácias (cujos valores normais variam entre 7,35 e 7,45) embora o pH do plasma não sofra grandes variações. O gráfico experimental representa o efeito da temperatura corporal humana sobre a porcentagem de saturação da hemoglobina com O₂.



(Rui Curi. *Fisiologia básica*, 2009.)

- Por que ocorre elevação da temperatura corporal durante a maratona? Qual o efeito dessa elevação sobre a oferta de O₂ para os tecidos musculares?
- O que provoca a redução de pH no interior das hemácias? Por que, apesar dessa redução, o pH sanguíneo não diminui a ponto de se tornar ácido?

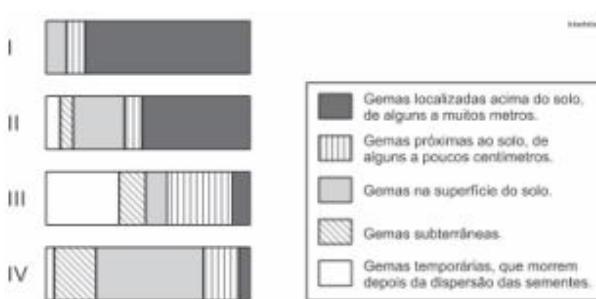
Exercício 9

(UNICAMP 2016) Mecanismos de controle de pH são fundamentais para a vida. Um mecanismo bastante eficiente de controle de pH por organismos vivos envolve moléculas doadoras e aceptoras de prótons, que são ácidos e bases que atuam em conjunto equilibrando alterações de pH às quais os organismos estão sujeitos.

- Alterações no pH intracelular afetam a estrutura de proteínas. Por que isso ocorre?
- Que consequências para o processo de respiração celular a alteração na estrutura de proteínas envolvidas com o ciclo de Krebs pode trazer?

Exercício 10

(FUVEST 2017) Em 1903, o botânico alemão Christen Raunkiaer propôs um sistema que reconhece cinco formas de vida para as plantas terrestres. Essas formas são classificadas de acordo com (i) a posição das gemas caulinares em relação ao solo e sua exposição a fatores ambientais e (ii) a permanência ou não dessas gemas nas diferentes estações do ano. Os esquemas I, II, III e IV representam as proporções relativas das formas de vida das plantas presentes em quatro biomas terrestres (tundra, floresta temperada, floresta tropical e deserto).



Complete a tabela a seguir, escrevendo o nome do bioma terrestre que corresponde a cada um dos esquemas, I, II, III e IV.

Esquema	Bioma terrestre
I	
II	
III	
IV	

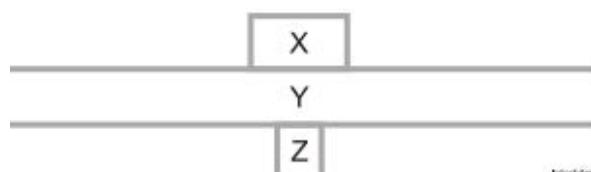
Exercício 11

(UFPR 2013) Com o aumento do comércio globalizado entre países, damos oportunidade para que espécies que outrora existiam em uma região do planeta se dispersem para áreas onde não existiam previamente. Foi assim com o mexilhão-dourado, uma espécie de molusco originário do sudeste asiático que encontrou condições perfeitas para sua sobrevivência em águas continentais da bacia do Prata. Essa espécie, provavelmente, veio de "carona" na água usada como lastro em navios mercantes. Conseguiu se estabelecer em rios argentinos, brasileiros e uruguaios, causando enormes problemas ambientais e econômicos. O sucesso de estabelecimento dessa espécie na América do Sul (e de outras espécies consideradas exóticas em locais onde não existiam previamente) depende da inter-relação entre dois conceitos ecológicos: nicho ecológico e habitat. Assim:

- Defina esses dois conceitos (nicho ecológico e habitat) de forma objetiva.
Nicho ecológico:
Habitat:
- Explique como uma análise integrada desses dois conceitos permite prever o risco de colonização de um determinado ambiente por uma espécie exótica.

Exercício 12

(UFPR 2014) Pirâmides ecológicas representam níveis tróficos de uma cadeia alimentar em um ecossistema. Podem ser de número, de biomassa ou de energia. A figura abaixo representa uma pirâmide de número (quantidade de indivíduos por metro quadrado).



- Dê um exemplo de três comunidades (X, Y e Z) que possam compor a pirâmide.
- Explique por que essa figura não pode representar uma pirâmide de energia.

Exercício 13

(UNICAMP 2013) Para determinada espécie de planta, a cor das pétalas e a textura das folhas são duas características monogênicas de grande interesse econômico, já que as plantas com pétalas vermelhas e folhas rugosas atingem alto valor comercial. Para evitar o surgimento de plantas com fenótipos indesejados nas plantações mantidas para fins comerciais, é importante que os padrões de herança dos fenótipos de interesse sejam conhecidos. A simples análise das frequências fenotípicas obtidas em cruzamentos controlados pode revelar tais padrões de herança. No caso em questão, do cruzamento de duas linhagens puras (homozigotas), uma composta por plantas de pétalas vermelhas e folhas lisas (P1) e outra, por plantas de pétalas brancas e folhas rugosas (P2), foram obtidas 900 plantas. Cruzando as plantas de F1, foi obtida a geração F2, cujas frequências fenotípicas são apresentadas no quadro a seguir.

P1 x P2

900 plantas com pétalas vermelhas e folhas lisas (F1)

Cruzamento	Descendentes

P1 x P2	900 plantas com pétalas vermelhas e folhas lisas (F1)
F1 x F1	900 plantas com pétalas vermelhas e folhas lisas; 300 com pétalas vermelhas e folhas rugosas; 300 com pétalas brancas e folhas lisas; e 100 com pétalas brancas e folhas rugosas (F2)

a) Qual é o padrão de herança da cor vermelha da pétala? E qual é o padrão de herança do fenótipo rugoso das folhas? Justifique.

b) Qual é a proporção do genótipo duplo-heterozigoto (genótipo heterozigoto para os dois locos gênicos) em F2? Justifique.

Exercício 14

(UFPR 2015) Uma boa notícia para o meio ambiente. Um relatório da ONU divulgado nesta semana mostrou que a camada de ozônio está dando os primeiros sinais de recuperação após anos de destruição.

<http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/camada-de-ozonio-da-sinais-derecuperao-segundo-documento-da-onu-13900960> Acessado em 12/09/2014

a) Cite duas consequências da destruição da camada de ozônio para o meio ambiente e/ou para a saúde humana.

b) A que intervenção humana pode ser atribuída essa boa notícia?

Exercício 15

(UEL 2015) Leia o texto a seguir. "Não tem jeito de alimentar as pessoas sem fixar quantidades enormes de nitrogênio da atmosfera, e esse nitrogênio está, no momento, aplicado a plantas de cultivo de forma muito inefficiente", explicou Paul Falcowski, membro de uma equipe de estudos da Universidade de Rutgers, em New Jersey. "Muitos dos fertilizantes a base de nitrogênio que são usados mundialmente são mal aplicados. Como resultado, cerca de 60% do nitrogênio presente nos fertilizantes não chega a ser incorporado pelas plantas, ficando livre para escorrer além das zonas de raízes e então poluir rios, lagos, aquíferos e áreas costeiras, levando à eutrofização", afirmam outros pesquisadores.

Adaptado de: Hypescience. Acesso em: 7 jun. 2014.

a) Quais são as etapas e a consequência do processo de eutrofização dos ambientes aquáticos mencionados no texto?

b) Embora existam consequências negativas graves para o meio ambiente, decorrentes das atividades humanas relacionadas à fixação e à utilização do nitrogênio, este elemento é essencial à vida. Determine as classes de moléculas orgânicas que são sintetizadas pelas plantas a partir dos produtos da fixação do nitrogênio.

Exercício 16

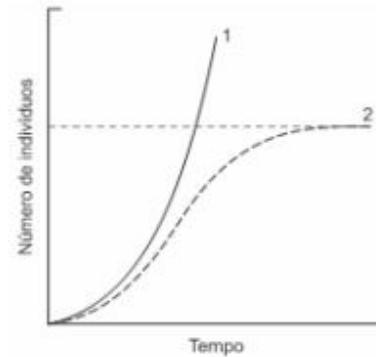
(UNICAMP 2017) Em 2016 verificamos as consequências do derrame de grande volume de rejeitos de uma mineradora, que se espalhou pelo mar a partir da foz do rio Doce. Os resíduos formaram uma mancha móvel que alterou o equilíbrio do rio, do mar e impactou a economia local dependente da pesca.

a) Qual foi a consequência do avanço da lama na biodiversidade do ambiente marinho? Justifique.

b) Cite dois fatores decisivos para a recuperação da ictiofauna do rio Doce.

Exercício 17

(UEL 2017) Leia o texto e analise, a seguir, a representação gráfica de duas curvas de crescimento populacional 1 e 2 ao longo do tempo. Não há exceção à regra segundo a qual organismos aumentam em uma taxa tão elevada que, se não forem destruídos, a Terra logo seria coberta pela progénie de apenas um par.



(Adaptado de: BEGON et al. Ecology: from individuals to ecosystems. Oxford Reino Unido: Blackwell Publishing, 2006, p.146.)

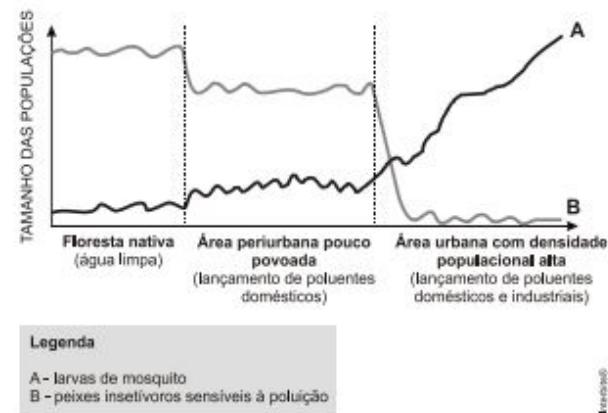
Adaptado de: DARWIN, C. A origem das espécies. Feedbooks, 1872. p. 73. Acesso em: 20 jun. 2016.

Com base nessas informações, responda aos itens a seguir.

- Explique o que significam as curvas 1 e 2 e qual delas melhor representa a ideia de Charles Darwin expressa no texto.
- Sabe-se que o crescimento populacional é determinado por taxas. Cite três exemplos de taxas que interferem no tamanho de uma população ao longo de um período de tempo.

Exercício 18

(UEL 2012) Os seres humanos modificam o ambiente para uso dos recursos naturais, criando impactos sobre os ecossistemas. O gráfico a seguir mostra um exemplo hipotético da interferência humana sobre a fauna local em um determinado rio com nascente na floresta nativa.



Legenda

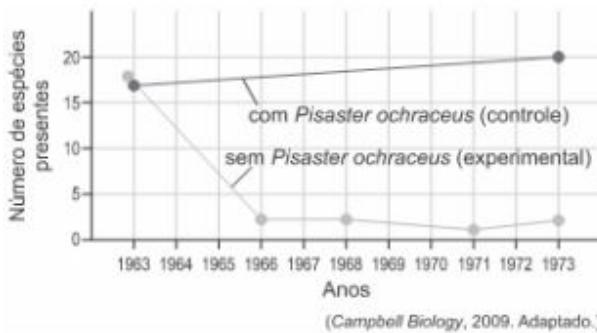
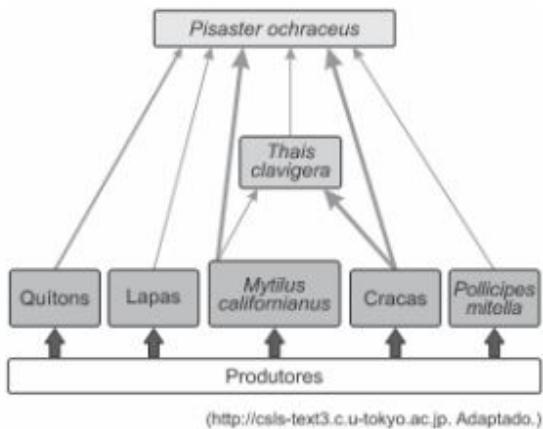
- A - larvas de mosquito
- B - peixes insetívoros sensíveis à poluição

a) Com base no gráfico, explique as variações das populações A e B.

b) No contexto do exemplo dado na questão, esquematize uma cadeia alimentar em um ambiente aquático de uma floresta nativa.

Exercício 19

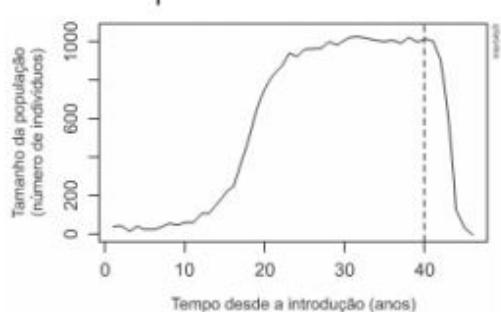
(UNIFESP 2017) Na costa oeste da América do Norte, as comunidades marinhas que ocupam a zona rochosa entremarés são biologicamente diversas. Nessa zona, ocorrem mexilhões da espécie *Mytilus californianus*, que é dominante e concorre fortemente por espaço com as demais espécies presentes. A estrela-do-mar *Pisaster ochraceus* é o principal predador de *Mytilus californianus*, além de outros organismos, como ilustra a teia alimentar em que a espessura das setas é proporcional à frequência de alimentação. Robert Paine, pesquisador da Universidade de Washington, realizou um experimento no qual examinou o efeito da remoção de *Pisaster ochraceus* sobre o número das demais espécies presentes nessa zona ao longo de dez anos. Os resultados são apresentados no gráfico.



- a) Em qual nível trófico da teia alimentar a energia química disponível é menor? Justifique sua resposta.
- b) Por que a retirada de *Pisaster ochraceus* interferiu no número de espécies presentes na zona entremarés em que o experimento foi realizado?

Exercício 20

(UFPR 2017) Uma espécie de inseto foi introduzida accidentalmente em uma ilha, levando a um rápido crescimento populacional. Para entender as consequências dessa introdução, pesquisadores monitoraram essa população ao longo do tempo, como representado na figura abaixo. Após o crescimento inicial, a população estabilizou-se em um tamanho de aproximadamente 1000 indivíduos.



Após 40 anos de sua introdução, um programa de controle dessa espécie foi implementado, no qual um animal que se alimenta desse inseto foi liberado na ilha, como parte de uma ação de controle biológico. Como resultado, houve o colapso da população do inseto invasor após poucas gerações. Considerando os tipos de interações ecológicas que podem ser ilustrados a partir do enunciado acima, responda:

- a) Que interação ecológica foi responsável pela estabilização da população da espécie de inseto mencionada? Explique como ela atua.
- b) Que tipo de interação ecológica levou ao declínio da população desses insetos? Explique sua resposta.

Exercício 21

(UEL 2013) Leia o texto a seguir. A biodiversidade vem sofrendo quedas drásticas na riqueza e na abundância de espécies de anfíbios. No mundo, há mais de 7 mil espécies catalogadas, porém cerca da metade está ameaçada e centenas podem estar extintas. Uma das principais causas desse quadro é uma doença denominada quitriomicose, transmissível pela água e causada pelo fungo

Batrachochytrium dendrobatidis, que infecta a pele, principalmente, do abdômen, dos pés e dos dedos dos anfíbios. As lesões são visíveis apenas com o auxílio de instrumentos ópticos, e evidências da moléstia estão associadas a certas mudanças comportamentais do hospedeiro.

(Adaptado de: PEREIRA, P. L.; BÉCARES, E. Um fungo ameaça os anfíbios. Ciência Hoje, v.47, n.279, 2011. p.64-65.)

- a) Identifique e explique o tipo de interação ecológica existente entre o fungo e o anfíbio. Desconsiderando os fungos, explique um exemplo desse mesmo tipo de interação ecológica entre o ser humano e outro organismo, com o respectivo nome da doença.
- b) Apresente três exemplos de organismos representantes da classe dos anfíbios.

Exercício 22

(UFPR 2011) Competição é um processo que envolve duas ou mais espécies que utilizam os mesmos recursos. Nicho, habitat e nível trófico são conceitos utilizados para se descrever a associação de uma espécie com o meio (biótico e abiótico) em que vive. Esses conceitos são fundamentais para a compreensão do ecossistema. Considerando os conceitos de nicho, habitat e nível trófico, defina qual deles é o mais eficiente na detecção de processos de competição entre duas espécies, justificando porque ele é superior aos outros dois.

Exercício 23

(UNICAMP 2017)

A figura acima mostra duas reações perante os insetos mencionados, sob pontos de vistas diferentes.

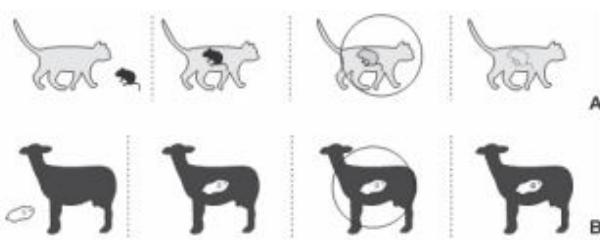


(Fonte: http://www2.uol.com.br/fofahadasacopeulo/C6. Acessado em 02/07/2016.)

- a) Construa uma teia alimentar completa que inclua os organismos retratados na figura.
- b) Considerando que insetos são, em geral, pobres em gorduras e açúcares, qual é a principal fonte de energia oriunda da ingestão de formigas? O que acontece com esse nutriente no estômago humano?

Exercício 24

(UNICAMP 2016) As figuras abaixo representam interações ecológicas.

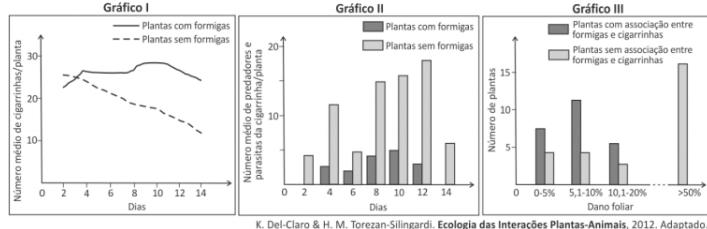


Fonte: Claude Combes. Les associations du vivant. Paris: Ed. Flammarion, 2001. p.21.

- a) Pode-se afirmar que as interações ecológicas representadas em A e B são associações? Justifique sua resposta.
- b) Cite duas interações ecológicas harmônicas.

Exercício 25

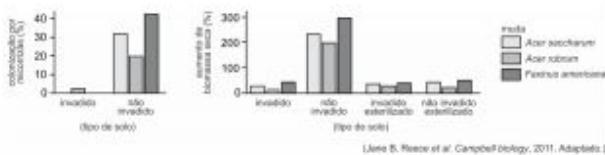
(FUVEST 2016) Determinada planta do cerrado abriga formigas, cigarrinhas, predadores e parasitas de cigarrinhas e também herbívoros que causam dano foliar. Os gráficos abaixo mostram os resultados de estudo sobre relações entre os animais e entre eles e a planta.



- Gráfico I: Número médio de cigarrinhas, em plantas com e sem formigas, ao longo de duas semanas.
 - Gráfico II: Número médio de predadores e parasitas das cigarrinhas, em plantas com e sem formigas, ao longo de duas semanas.
 - Gráfico III: Porcentagem de dano foliar em plantas com e sem associação entre formigas e cigarrinhas.
- a) A associação entre formigas e cigarrinhas é benéfica ou é prejudicial para alguma dessas populações de insetos? Cite o(s) gráfico(s) que permite(m) tal conclusão.
- b) A associação entre formigas e cigarrinhas é benéfica ou prejudicial para a planta? Justifique sua resposta.

Exercício 26

(UNESP 2016) Pesquisadores da Universidade de Harvard investigaram o efeito invasivo da planta *Alliaria petiolata* sobre o crescimento de mudas de árvores nativas que apresentam raízes em associação com fungos micorrizas. Eles sabiam que a *Alliaria petiolata* não se associa às micorrizas. Em um experimento, eles cultivaram mudas de três espécies de árvores: *Acer saccharum*, *Acer rubrum* e *Faxinus americana* em quatro tipos de solos diferentes, garantindo que as demais condições ambientais fossem as mesmas. Duas das amostras de solo foram coletadas de um local invadido por *Alliaria petiolata*, sendo que uma dessas amostras foi esterilizada. As outras duas amostras de solo foram recolhidas de um local não invadido por *Alliaria petiolata*, sendo uma delas esterilizada. Depois de quatro meses de crescimento, os pesquisadores colheram brotos e raízes de todas as plantas e determinaram o aumento de biomassa seca. As raízes também foram analisadas em relação à porcentagem de colonização por micorrizas.



Que efeito a *Alliaria petiolata* causa sobre a colonização das raízes por micorrizas e qual a vantagem deste efeito para a *Alliaria petiolata*? Como a associação entre as micorrizas e as raízes das mudas influencia o aumento da biomassa seca? Qual vantagem as micorrizas obtêm com essa associação?

Exercício 27

(FUVEST 2018) O tapiti é um coelho nativo do Brasil, habitante típico de campos, cerrado ou, mesmo, bordas das matas. Tem hábitos noturnos e, durante o dia, fica escondido em meio à vegetação ou em tocas. Alimenta-se de vegetais, especialmente brotos e raízes. A quantidade desses animais está cada vez menor pela presença da lebre europeia, que foi introduzida no Brasil. A lebre europeia também se alimenta de vegetais, e tanto o tapiti como a lebre são caçadas apreciadas por jaguatiricas e onças.

- a) Represente esquematicamente a teia alimentar mencionada no texto.
b) Cite duas interações interespecíficas apontadas no texto e justifique sua resposta.

Exercício 28

(UFPR 2017) Um casal possui os seguintes genótipos: AaB1B2CcAi e aaB1B2ccIBi. Suponha que as seguintes características são atribuídas a cada gene:

A = lóbulo da orelha solto. a = lóbulo da orelha preso	A é completamente dominante.
---	------------------------------

B1 = cabelo crespo.

B2 = cabelo liso.

B1 e B2 têm dominância incompleta.

C = presença de bico de viúva.
c = ausência de bico de viúva.

C é completamente dominante.

I^A = antígeno eritrocitário A.

I^B = antígeno eritrocitário B.

i = ausência de antígeno.

I^A e I^B são codominantes e ambos têm dominância completa em relação a i.

Considerando que os genes em questão são autossômicos e segregam-se independentemente, responda: a) Qual é a probabilidade de esse casal ter um(a) filho(a) com lóbulo da orelha preso, cabelo liso, sem bico de viúva e sangue do tipo O? (Demonstre seu raciocínio) b) Qual é a probabilidade de esse casal ter um(a) filho(a) com lóbulo da orelha preso, cabelo crespo, com bico de viúva e qualquer tipo de sangue? (Demonstre seu raciocínio) c) Qual é a probabilidade de esse casal ter um(a) filho(a) com lóbulo da orelha solto, cabelo liso, sem bico de viúva e sangue do tipo AB? (Demonstre seu raciocínio)

Exercício 29

(FUVEST 2017) O sulfato de vincristina é uma substância usada para o tratamento de tumores. Esse quimioterápico penetra nas células e liga-se à tubulina, impedindo a formação de microtúbulos.

- a) Que processo celular, importante para o tratamento, é bloqueado, quando não se formam microtúbulos? Como os microtúbulos participam desse processo?
b) Para o tratamento, o quimioterápico pode ser colocado dentro de lipossomos, vesículas limitadas por bicamada de constituição lipoproteica. Que estrutura celular tem composição semelhante à do lipossomo, o que permite que ambos interajam, facilitando a ação do quimioterápico na célula?

Exercício 30

(FUVEST 2017) Uma determinada malformação óssea de mãos e pés tem herança autossônica dominante. Entretanto, o alelo mutante que causa essa alteração óssea não se manifesta em 30% das pessoas heterozigóticas, que, portanto, não apresentam os defeitos de mãos e pés. Considere um casal em que a mulher é heterozigótica e apresenta essa alteração óssea, e o homem é homozigótico quanto ao alelo normal.

- a) Que genótipos podem ter as crianças clinicamente normais desse casal? Justifique sua resposta.
b) Qual é a probabilidade de que uma criança que esse casal venha a ter não apresente as alterações de mãos e pés? Justifique sua resposta.

Exercício 31

(UNICAMP 2017) Quando se pretende transformar a espécie X na espécie Y, ambas devem ser unidas por fertilização e, em seguida, os híbridos resultantes devem ser fertilizados com o pólen de Y. Depois, das várias proles resultantes, seriam selecionadas aquelas que apresentassem maior semelhança com Y, que novamente seriam fertilizadas com pólen de Y, e assim sucessivamente até que, finalmente, Y se mantivesse constante nas gerações seguintes. Por este processo, a espécie X teria sido transformada na espécie Y.

Adaptado de http://media.wix.com/ugd/b703be_02adaf2adaf94fc08b146c5ab0e4b924.pdf. Acessado em 12/12/2016.

O trecho acima, adaptado da tradução do artigo de Gregor Mendel, ilustra o interesse de Mendel na transformação de espécies.

- a) O processo descrito por Mendel está relacionado com que prática amplamente usada na agricultura? Quais as vantagens da utilização desse processo na agricultura?

- b) Considerando que a espécie X tenha as características "A" e "B" que a espécie Y tenha as características "a" e "b" e que os alelos "A" e "B" são dominantes, a partir do cruzamento de X com Y, em quantas gerações todos os descendentes

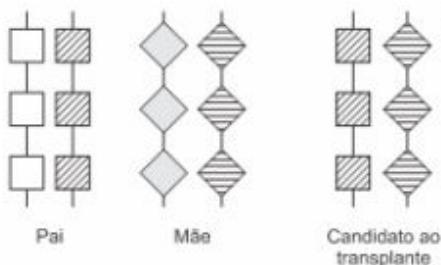
resultantes teriam apenas as características ab? Quais seriam os genótipos formados em cada uma das gerações?

Exercício 32

(FUVEST 2017) Um homem recebeu, quando recém-nascido, o diagnóstico de síndrome da imunodeficiência combinada grave, com herança recessiva ligada ao cromossomo X. Aos dois meses de idade, foi submetido a transplante de célula-tronco obtidas de medula óssea e não apresenta mais os sintomas da doença.

- a) Existe possibilidade de esse homem transmitir o alelo mutante, que causa a doença, para as crianças que vier a ter? Justifique sua resposta.
b) Como o transplante de células-tronco de medula óssea pôde levar à cura da doença? c) A identidade quanto aos抗ígenos do sistema HLA (Human Leukocyte Antigen) é avaliada para que se determine a compatibilidade entre um doador e um receptor de medula óssea. Esses抗ígenos são determinados por um conjunto de genes ligados (haplótipo) localizados no cromossomo 6.

São representados, a seguir, o genótipo de um candidato a transplante de medula óssea e os genótipos de seus genitores, quanto a esse haplótipo.



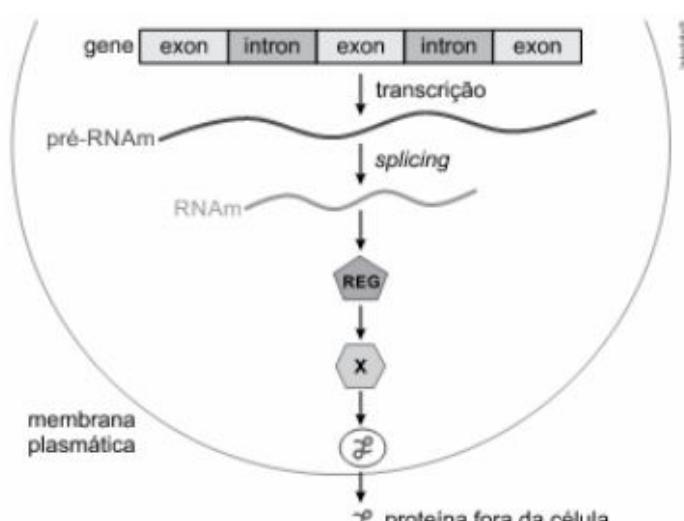
Esse candidato ao transplante pode ter maior identidade de haplótipos com um irmão do que com seus genitores? Justifique sua resposta.

Exercício 33

(UNESP 2017) Muitas das proteínas que são secretadas pelas células passam por organelas citoplasmáticas antes de serem enviadas para o meio exterior. Esta via de secreção inicia-se com o gene, contendo exons e introns, que é transcrito no pré-RNAm.

Este, por sua vez, sofre modificações químicas em um processo denominado splicing, até se transformar no RNAm, que é transportado até o retículo endoplasmático granular (REG), onde ocorre a tradução por ribossomos. A proteína formada é então destinada à organela X e, a partir desta, é empacotada e enviada para fora da célula.

A figura mostra as etapas desde a transcrição do gene até a secreção da proteína por meio da via descrita.



Referindo-se aos exons e introns, explique por que nem sempre é possível afirmar que a sequência de aminoácidos em uma proteína corresponde integralmente à sequência de nucleotídeos do gene transcrito.

Como é denominada a organela X? Por que a proteína sintetizada deve passar pela organela X antes de ser enviada ao meio exterior?

Exercício 34

(UNIFESP 2017) Em tomateiros, o alelo dominante A condiciona frutos vermelhos e o alelo recessivo a condiciona frutos amarelos.

O alelo dominante B condiciona flores amarelas e o alelo recessivo b, flores brancas. Considere que em uma planta adulta os alelos A e B estão em um mesmo cromossomo e distantes 15 unidades de recombinação (UR), da mesma forma que os alelos a e b, conforme mostra a figura.



- a) Quais os gametas recombinantes produzidos por essa planta?
b) Qual a porcentagem esperada de gametas recombinantes produzidos por essa planta? Do cruzamento dessa planta com uma planta duplo-homozigótica recessiva foram geradas 1.000 sementes. Quantas sementes originarão plantas com frutos vermelhos e flores brancas?

Exercício 35

(FUVEST 2017) A produção de insulina humana para o tratamento do diabetes pode ser feita, inserindo-se, em bactérias, a sequência de nucleotídeos correspondente à cadeia polipeptídica desse hormônio.

- a) Por que é possível sintetizar uma proteína humana, a partir de sequência de nucleotídeos específica humana, utilizando a maquinaria da bactéria?
b) Para a produção de insulina, a sequência de nucleotídeos inserida na bactéria pode ser idêntica à do gene humano, contendo íntrons e exons? Justifique sua resposta.

Exercício 36

(UNESP 2016) Em moscas de frutas *Drosophila melanogaster*, o sexo é determinado segundo o sistema XY. A cor dos olhos nessa espécie é determinada por alelos localizados no cromossomo X. O alelo dominante B confere cor vermelha aos olhos da mosca e o alelo recessivo b, cor branca.

O cruzamento de uma fêmea de olhos vermelhos com um macho de olhos vermelhos resultou em uma geração constituída por 75% de indivíduos de olhos vermelhos e 25% de olhos brancos. Determine o genótipo da fêmea deste cruzamento e o sexo dos descendentes de olhos brancos.

Em outro cruzamento, uma fêmea de olhos brancos foi fecundada por um macho de olhos vermelhos. Dos descendentes obtidos, foi realizado o cruzamento de uma fêmea com um macho, que deu origem a uma população de 100 indivíduos. Qual a porcentagem de machos de olhos brancos e a porcentagem de fêmeas de olhos brancos esperadas nessa população?

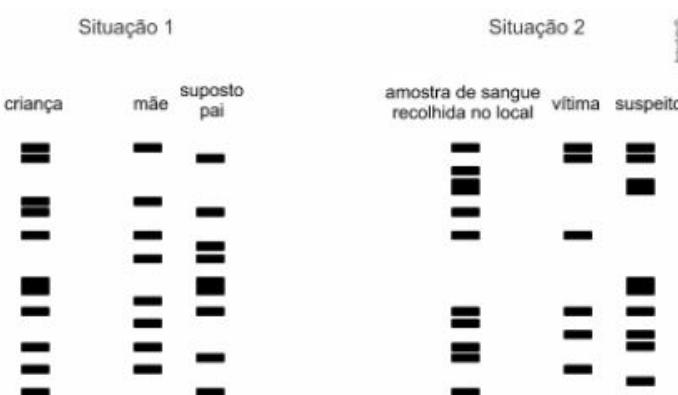
Exercício 37

(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?

Exercício 38

(UNIFESP 2016) As figuras representam os resultados de dois exames de DNA em que as amostras de DNA dos envolvidos são fragmentadas com enzimas específicas e submetidas à eletroforese, gerando um padrão de faixas ou "bandas". A situação 1 refere-se a um caso de investigação de paternidade: o suposto pai deseja saber se a criança é, de fato, seu filho biológico. A situação 2 refere-se a uma investigação criminal: na cena do crime foram encontradas manchas de sangue e o delegado precisa saber se o sangue é da vítima, de um indivíduo apontado como suspeito de ser o criminoso ou de uma terceira pessoa não identificada até o momento.

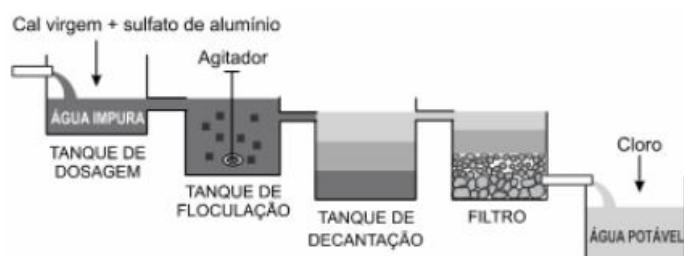


A partir da análise dos resultados, responda:

- A criança é filho biológico do suposto pai? Justifique sua resposta.
- A amostra de sangue recolhida no local do crime é da vítima, do suspeito ou de uma terceira pessoa não identificada? Justifique sua resposta.

Exercício 39

(FUVEST 2016) A figura abaixo ilustra as principais etapas do tratamento de água destinada ao consumo humano.



noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/04/25/. Acessado em 18/06/2015. Adaptado.

- Na etapa de floculação, ocorre a formação de flóculos de hidróxido de alumínio, nos quais se aglutinam partículas de sujeira, que depois decantam. Esse processo ocorre pela adição de sulfato de alumínio $[Al_2(SO_4)_3]$ e cal virgem (CaO) à água impura.

Se apenas sulfato de alumínio fosse adicionado à água, ocorreria a transformação representada pela equação química:



Explique o que ocorre com o pH da água após a adição de cal virgem.

- A água não tratada está contaminada, entre outras substâncias, por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA). Esses hidrocarbonetos apresentam caráter lipofílico. Considerando a estrutura da membrana celular plasmática, o caráter lipofílico dos HPA facilita ou dificulta a entrada dos hidrocarbonetos nas células dos indivíduos que ingerem a água contaminada? Explique.

Exercício 40

(UEL 2017) Leia o texto a seguir.

Bebê sobrevive após 11 transfusões de sangue ainda no útero. Uma bebê britânica sobreviveu após ter sido submetida a 11 transfusões de sangue ainda no útero da

mãe e outras duas após seu nascimento. Jasmine Tanner, que hoje tem 1 ano e três meses de idade, foi afetada pela chamada doença hemolítica perinatal (ou eritroblastose fetal), na qual anticorpos da mãe destroem as células sanguíneas do bebê, podendo levá-lo à anemia e até à morte. Sua mãe, Melanie Tanner, foi diagnosticada com a incompatibilidade sanguínea com o feto ainda com nove semanas de gestação. Durante 16 semanas, ela teve de se submeter quinzenalmente a um procedimento para que fosse injetado sangue no cordão umbilical. Após o nascimento, a menina foi submetida a outras duas transfusões. Melanie Tanner acredita que o problema com Jasmine tenha sido consequência de um erro durante suas gestações anteriores. Isso fez com que seu segundo filho, Owen, nascesse anêmico e necessitasse de uma transfusão de sangue imediatamente. Jasmine é a terceira filha de Melanie e foi afetada de maneira ainda mais grave que o irmão. O primeiro filho nasceu sem problemas.

(Disponível em: . Acesso em: 29 jun. 2016.

Com base no texto, responda aos itens a seguir.

- Considerando que a eritroblastose fetal é uma doença de herança autossômica monogênica, qual a probabilidade de Melanie e seu marido (heterozigoto para o sistema Rh) terem um quarto filho sem o desenvolvimento dessa doença? Demonstre isso por meio de um cruzamento da Primeira Lei de Mendel.
- Qual órgão formado por tecidos maternos e embrionários permitiu que a primeira gestação de Melanie Tanner fosse normal? Cite três funções desse órgão.

Exercício 41

(UFPR 2017) Interessado em melhorar a resposta de imunossupressão em situações de transplante de órgãos, um pesquisador isolou e cultivou células produtoras de anticorpos (imunoglobulinas). Em algumas placas de cultivo, adicionou uma droga que inibe a fusão de membranas e comparou com cultivos-controle, nos quais a droga não foi adicionada. O resultado está apresentado na tabela abaixo.

Detecção de anticorpos		
	Intracelular (meio de cultivo)	Extracelular (meio de cultivo)
Grupo controle (sem a droga)	++	++++
Grupo tratado (com a droga)	+++++	-

Resultado do experimento com células produtoras de anticorpos. (+)= quantidade relativa de detecção; (-)= sem detecção.

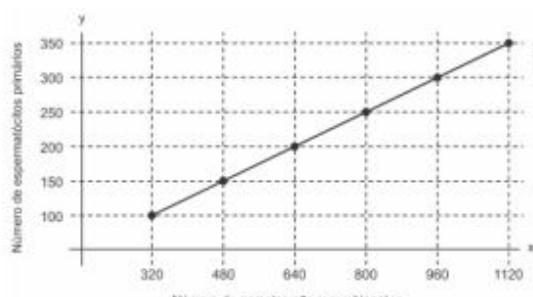
- Por que a inibição da fusão de membranas acarretou o acúmulo de anticorpos dentro das células tratadas?
- Cite dois tipos celulares do organismo humano cuja função seria profundamente afetada por essa droga.

Exercício 42

TEXTO PARA A QUESTÃO:

A mutação e a recombinação gênicas são mecanismos que promovem a variabilidade genética das espécies, os quais foram explicitados na Teoria Sintética da Evolução.

(UFSC 2017) Um dos mecanismos que promovem a variabilidade genética é a recombinação gênica. O gráfico abaixo mostra o número de gametas não recombinantes (eixo X) em relação ao número de espermatócitos primários (eixo Y) de um indivíduo com genótipo AaBb.



Sabendo-se que os genes estão em ligação e em posição cis, responda:

- Qual a distância gênica, em centimorgan (cM), entre o gene "A" e o gene "B"?
- Caso os genes estivessem na posição trans, quais gametas seriam formados e em que percentual cada um deles?

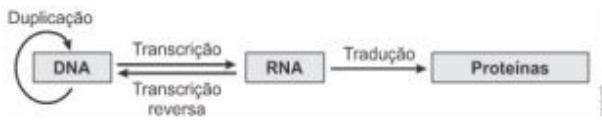
Exercício 43

(UEL 2016) Leia o texto a seguir. De origem africana, o vírus Chikungunya (ou VCHIK) chegou recentemente às Américas, incluindo o Brasil. Em nosso país, ele poderá se tornar um caso sério de saúde pública porque pode ser transmitido pelos mosquitos Aedes aegypti e Aedes albopictus, por apresentar um elevado número de vírus no sangue na fase aguda da doença e pela falta de imunidade da população brasileira. O genoma desse vírus é composto de uma molécula de ácido ribonucleico (RNA) de cadeia simples. Assim que invade o citoplasma da célula hospedeira, esse RNA costuma servir de molde para a síntese das proteínas responsáveis pela sua replicação e pela formação do seu envoltório viral. Ao contrário dos retrovírus, como o HIV, ele não produz transcriptase reversa. Além disso, este tipo de vírus costuma apresentar alta taxa de erros em sua replicação, o que aumenta a chance de que algumas de suas variantes se adaptem a novas condições ambientais.

(Adaptado de: . Acesso em: 31 ago. 2015.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre genética e evolução, responda aos itens a seguir.

- a) O esquema a seguir é uma representação simplificada de como a maioria dos organismos vivos da Terra, como bactérias, eucariotos, retrovírus etc., se replicam e expressam a informação genética.



Reproduza o esquema incluindo as informações referentes à forma de replicação e à expressão gênica dos vírus semelhantes ao Chikungunya.

- b) Dentro da teoria evolutiva moderna, de que forma a mutação contribui para o processo evolucionário?

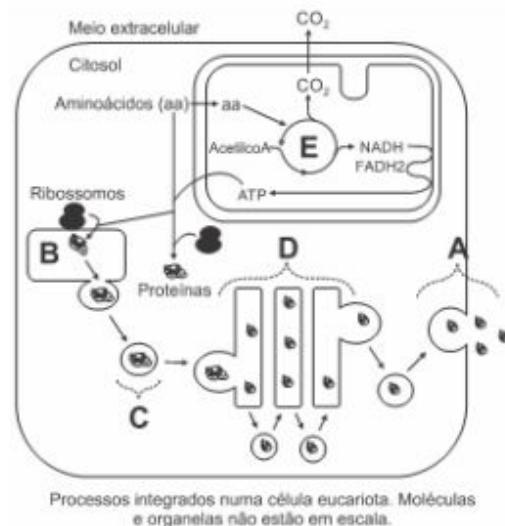
Exercício 44

(UFPR 2018) Uma nova espécie de mamífero foi identificada e a análise do cariótipo mostrou a existência de 12 pares de cromossomos homólogos, além de mais dois cromossomos de tamanhos diferentes, identificados como o par sexual. Considere que essa espécie de mamífero tem o mesmo sistema de determinação sexual presente em humanos e responda:

- a) Quantos cromossomos existem nas células somáticas, nos óvulos e nos espermatozoides dessa nova espécie de mamífero?
b) O espécime que teve o cariótipo analisado é macho ou fêmea? Justifique sua resposta.
c) Quantas moléculas de DNA cromossômico existem nos gametas dessa espécie de mamífero? Justifique sua resposta.

Exercício 45

(UFPR 2015) Embora a célula eucariota seja altamente compartmentalizada, os processos necessários para a vida estão integrados em redes. Por exemplo, apenas uma parte do ATP sintetizado numa organela conversora de energia é utilizada na própria organela, sendo o restante do ATP exportado da organela e utilizado por outros compartimentos celulares, como os especializados na biossíntese, processamento e distribuição de proteínas.



Processos integrados numa célula eucariota. Moléculas e organelas não estão em escala.

- a) Quais são as organelas indicadas em B, C e D?
b) Qual processo celular está indicado em A?
c) Qual processo bioquímico está representado em E?
d) Por qual mecanismo o CO₂ sai da célula?

Exercício 46

(UFPR 2014) Para que a preservação seja mais duradoura, deve-se evitar o crescimento de microrganismos nos alimentos. Três formas antigas e bastante simples de preservação são o charque (carne salgada e seca ao sol), os picles (alimentos conservados em vinagre) e as compotas (frutas com adição de açúcar). Explique como cada um desses métodos impede a sobrevivência e a proliferação de microrganismos.

Charque:

Picles:

Compotas:

Exercício 47

(UEL 2014) Nos últimos 10.000 anos, o nível de evaporação da água do Mar Morto tem sido maior que o de deposição. Dessa forma, a concentração de sais tem aumentado, já que o sal não evapora. A principal fonte abastecedora do Mar Morto é o Rio Jordão. Com a salinidade tão alta, apenas alguns micro-organismos são capazes de sobreviver nesse ambiente. Quando um peixe vindo do Rio Jordão deságua no Mar Morto, ele morre imediatamente.

- a) Quando um peixe é exposto a um ambiente com alta salinidade, ocorre um grande aumento da concentração de sais nos seus fluidos extracelulares. Esse aumento provoca a formação de um gradiente de concentração, em que o meio intracelular apresenta-se hipotônico em relação ao meio extracelular (hipertônico). O que acontece com as hemárias nessa situação? Qual o nome do transporte celular envolvido?
b) Uma característica exclusiva dos peixes ósseos é a presença de uma bexiga natatória. Em alguns peixes, essa bexiga está ligada ao sistema digestório, conferindo uma vantagem adaptativa. Descreva as funções da bexiga natatória. Qual é a vantagem adaptativa de a bexiga natatória estar ligada ao sistema digestório?

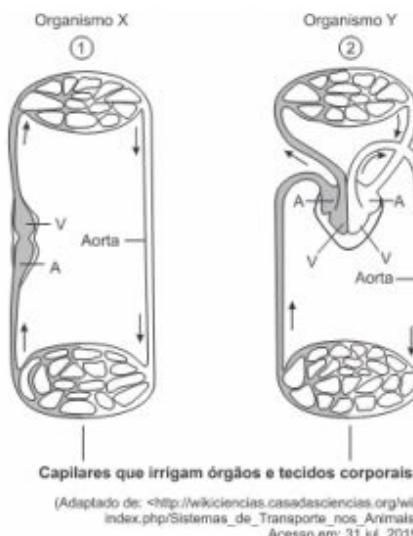
Exercício 48

(UFPR 2013) Lisossomos são organelas importantes nos processos de digestão intracelular. Possuem enzimas que catalisam a hidrólise de praticamente todos os tipos de macromoléculas. Essas enzimas funcionam em pH ácido (em torno de 5), que é o pH encontrado no interior dessas vesículas. Sobre os lisossomos, responda:

- a) Qual o nome geral dado às enzimas digestivas que ficam em seu interior?
b) Qual a importância, para a "saúde" da célula, de que essas enzimas funcionem bem apenas em pH ácido?

Exercício 49

(UEL 2016) Além do transporte de gases, a circulação sanguínea transporta outros solutos, calor e nutrientes. Cada classe de vertebrados tem um tipo muito uniforme de circulação, mas as diferenças entre as classes são substanciais, principalmente quando se comparam os vertebrados aquáticos com os terrestres. As figuras a seguir representam dois tipos de circulação sanguínea observados em vertebrados. A letra V representa os ventrículos e a letra A representa os átrios. As setas indicam a direção do fluxo sanguíneo.



Com base na figura e nos conhecimentos sobre circulação sanguínea, responda aos itens a seguir.

- Que órgãos são representados pelos números 1 e 2? Cite uma classe animal à qual pode pertencer o organismo X e outra à qual pode pertencer o organismo Y.
- Que vantagens apresenta a circulação dupla completa, no organismo Y, em relação à circulação encontrada no organismo X?

Exercício 50

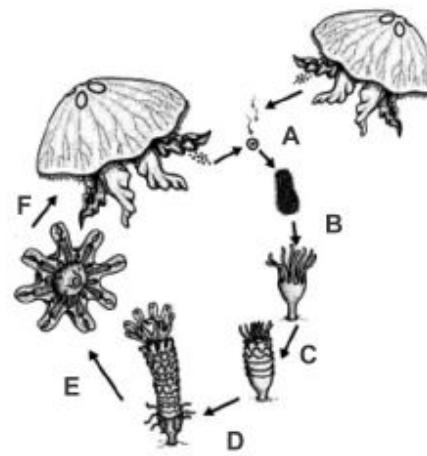
(UFPR 2018) Animais são eucarióticos, multicelulares e heterotróficos, mas nem todos têm tecidos verdadeiros ou cavidade digestória. Embora não esteja presente em todos os animais, muitos possuem, além da cavidade digestória, uma cavidade celomática ocupada pelos órgãos internos.

- Considerando a formação de gástrula, de cavidade digestória e de tecidos verdadeiros, explique por que as esponjas podem ser classificadas como parazários.
- Os platelmintos são acelomados, de modo que a única cavidade corporal é o tubo digestivo. Explique qual é a estratégia desse grupo de animais para distribuir oxigênio e nutrientes para todas as células do corpo.
- Considerando que nematódeos e anelídeos são, respectivamente, pseudocelomados e celomados, explique o que é e qual a importância do esqueleto hidrostático presente nesses grupos.

Exercício 51

(UEL 2015) Leia o texto a seguir. *Turritopsis dohrnii* é uma espécie de hidrozoário conhecida atualmente como "água-viva imortal". Seu curioso ciclo de vida foi descoberto em 1988 por Christian Sommer, um biólogo marinho alemão. Sommer manteve espécimes de *Turritopsis dohrnii* no laboratório e, após vários dias, notou que os animais estavam se comportando de uma maneira muito peculiar... eles se "recusavam" a morrer. Aparentemente, eles estavam revertendo o envelhecimento e rejuvenescendo progressivamente, até alcançarem seu estágio inicial de desenvolvimento, ponto em que novamente iniciavam seu ciclo de vida. Em 1996, os cientistas descreveram como a espécie pode se transformar novamente em um polípo a partir da fase de medusa. Um dos cientistas comparou a água-viva a uma borboleta que pudesse novamente se tornar uma lagarta. Hoje sabemos que o rejuvenescimento de *Turritopsis dohrnii* é desencadeado por estresse ambiental ou agressão física. Essas descobertas apareceram para desbarcar a lei mais fundamental da natureza – "você nasce e então você morre".

Adaptado de: RICH, N. "Can a Jellyfish Unlock the Secret of Immortality?". In: The New York Times. nov. 2012. Disponível em: . Acesso em: 18 jun. 2014.



(Adaptado de: <http://biodidac.bio.uol.br/> /thumbnails/fi/mediat.htm?File_name/scy001b/ File_type/gif>, Acesso em: 18 jun. 2014.)

O esquema acima ilustra o ciclo de vida de uma água-viva.

- Utilizando as letras do esquema, determine as etapas que podem se reverter em situações de estresse ambiental durante a vida de um indivíduo de *Turritopsis dohrnii* e justifique usando as informações do texto.
- Embora, entre os animais, o ciclo de vida ilustrado ocorra apenas no filo Cnidaria, entre os vegetais, como os musgos (Bryophyta), um tipo de ciclo de vida semelhante a este é comum. Entre os cnidários e os musgos, existem diferenças marcantes em relação ao teor cromossômico das células em cada fase dos ciclos e, também, em relação ao tipo de divisão celular responsável pela produção de gametas. Explique essas diferenças.

Exercício 52

(UFPR 2015) A parede celular das plantas é a principal fonte de energia dos consumidores na biosfera e alimento essencial para muitos insetos. Diversas hipóteses têm surgido para explicar a capacidade dos insetos em digeri-la. Uma delas propõe que esta digestão seria possível pela existência de simbiose com protistas e bactérias. Uma segunda hipótese postula que insetos têm a capacidade de produzir enzimas responsáveis pela digestão da parede celular.

- Qual o componente mais abundante da parede celular das plantas?
- Qual das duas hipóteses apresentadas no texto é válida para mamíferos herbívoros?
- De que maneira a análise do genoma de um inseto poderia contribuir para testar a segunda hipótese?

Exercício 53

(UFPR 2015) Nas prateleiras de um supermercado podemos encontrar vinagre, iogurte, pão, cerveja e vinho.

- Que processo biológico está associado à produção de todos esses itens?
- Que grupos de microrganismos são necessários para produção do iogurte e da cerveja?
- Que células do corpo humano realizam processo semelhante? Em que situações?

Exercício 54

(UFPR 2015) O esquema abaixo representa um eixo importante do sistema endócrino, no qual a hipófise anterior (adeno-hipófise) libera hormônios que controlam, além das glândulas endócrinas, diversos órgãos e tecidos.

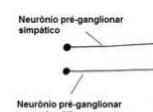


- a) Indique o nome de cada um dos vasos:
 - b) Relacione, para cada vaso, características da estrutura de sua parede com a sua função.

Exercício 59

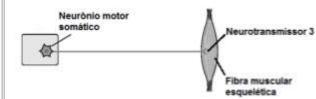
(UFPR 2014) A figura 1 apresenta um esquema da organização do sistema nervoso autônomo e a figura 2 um esquema da sinapse entre o axônio de um neurônio motor e uma fibra muscular estriada esquelética (junção neuromuscular).

FIGURA



The diagram shows two types of post-ganglionic neurons. The top row shows a single neuron with one arrow pointing to a synapse, labeled 'Neurônio pós-ganglionar simpático'. The bottom row shows a neuron with two arrows pointing to two separate synapses, labeled 'Neurônio pós-ganglionar parassimpático'. Each synapse is represented by a cluster of small circles.

FIGURA 2

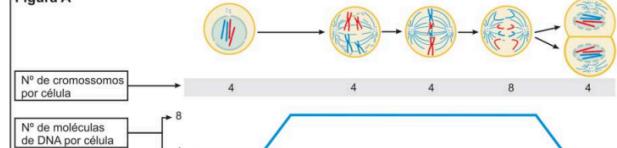


- a) Nomeie os neurotransmissores 1, 2 e 3.
 - b) Qual é o efeito do neurotransmissor 3 sobre fibras musculares estriadas cardíacas?
 - c) Qual é o efeito do neurotransmissor 1 sobre fibras musculares estriadas cardíacas.

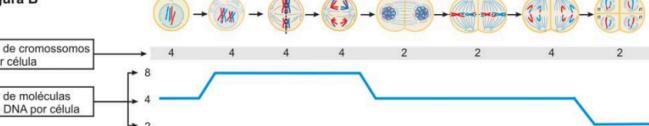
Exercício 60

(UEL 2013) Um pesquisador determinou as variações nos números de cromossomos e de moléculas de DNA, ao longo do tempo, em células vegetais em reprodução sexuada e assexuada. As variações na quantidade de moléculas em cada célula, nos dois casos, estão representadas nas figuras A e B.

Figura A



Ejemplo B



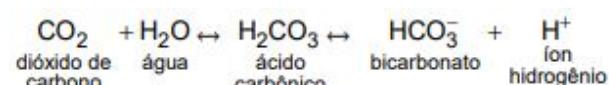
(Figuras A e B. Mudanças do número de cromossomos e de moléculas de DNA durante o ciclo celular. O número de cromossomos por célula é igual ao número de centromeres e o número de moléculas de DNA por células filiais é igual ao número de cromátides.)

- a) Que tipo de divisão celular está caracterizado na figura A? E na figura B? Qual tipo corresponde às células em reprodução sexuada? Qual tipo corresponde às células em reprodução assexuada? Justifique suas respostas.

b) Explique as características genéticas dos descendentes das reproduções sexuada e assexuada.

Exercício 61

(UFPR 2013) Para manter o pH sanguíneo em limites compatíveis com a sobrevivência ($7,35 < \text{pH} < 7,45$) o organismo lança mão de uma série de mecanismos de controle. Um deles é o sistema tampão do bicarbonato, representado pela equação:



Levando-se em consideração a equação apresentada, qual o efeito sobre o pH sanguíneo: a) do vômito, com perda do conteúdo estomacal?
b) da diarreia, com perda do conteúdo intestinal?

c) do aumento forçado da frequência respiratória?

Exercício 62

(UEL 2017) Leia o texto a seguir. Até que um dia decidiu arrumar-se melhor. Perguntaria aos sábios do bairro, àquele branco, o sr. Almeida, e ao outro, preto, que dava pelo nome de Agostinho. Começou por consultar o preto. Falou rápido, a questão que se colocava. – Em primeiro lugar – disse o professor Agostinho –, a baleia não é o que à primeira vista parece. Engana muito a baleia. Sentiu um nó na garganta, a esperança a desmoronar. – Já me disseram, sr. Agostinho. Mas acredito na baleia, tenho que acreditar. – Não é isso, meu caro. Quero dizer que a baleia parece aquilo que não é. Parece peixe, mas não é. É um mamífero. Como eu e como você, somos mamíferos.

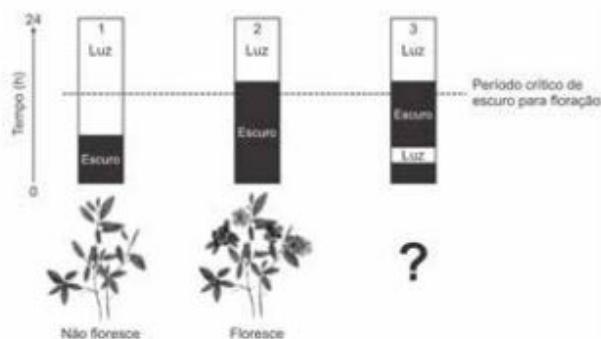
COUTO, M. As baleias de Quissico. In: Vozes anoiadas. São Paulo: Companhia das Letras, 2013, p. 97.

Com base no texto, responda aos itens a seguir.

- Supondo que você estivesse nessa conversa, apresente a Quissico três características morfológicas dos mamíferos em geral que possam confirmar o que o sr. Agostinho está falando a respeito das baleias.
- Sabendo que os mamíferos são divididos em três grandes grupos: Prototheria (monotremados), Metatheria (marsupiais) e Eutheria (placentários), cite um exemplo de mamífero de cada um desses grupos.

Exercício 63

(UFPR 2017) Foi realizado um experimento para verificar a influência do fotoperíodo na floração de uma espécie de planta. O grupo 1 foi submetido a um fotoperíodo em que o tempo de escuro era menor que o período crítico para floração; o grupo 2, a um tempo de escuro maior que o crítico para floração; o grupo 3 foi submetido ao mesmo período de escuro que o grupo 2, mas com uma breve exposição à luz no meio do período escuro. Na figura estão representados os grupos e o resultado obtido nos grupos 1 e 2.



Com base nessas informações, responda:

- Na situação 3, a planta floresce ou não?
- Justifique sua resposta, considerando a ação dos dois principais fitocromos reguladores do fotoperíodo nas plantas.

Exercício 64

(UEL 2016) Leia o texto a seguir. Celulose fabricada em laboratório O feito é de uma equipe de químicos japoneses da Universidade de Kyoto. Eles conseguiram, pela primeira vez, sintetizar em laboratório o polímero natural mais abundante do planeta, a celulose. Existem mais de cinquenta polímeros de glicose. O modo como a interligação é feita dá à celulose propriedades especiais. Na natureza, ela é o componente das células das plantas. Os químicos estão animados. A celulose sintética pode se tornar uma importante matériaprima para anticoagulantes e remédios que atacam tumores causados por vírus.

(Adaptado de: . Acesso em: 30 abr. 2015.)

Com base no texto e nas características da celulose, responda aos itens a seguir.

- Em qual estrutura das células vegetais esse polímero sintetizado em laboratório pode ser encontrado? Qual a sua função nessa estrutura?
- Tanto polímeros naturais quanto sintéticos têm propriedades estruturais semelhantes. Explique o que é um polímero e cite dois exemplos de polímeros encontrados nos seres vivos.

Exercício 65

(UEL 2016) Hormônios são substâncias produzidas por um determinado grupo de células ou tecidos e estimularão, inibirão ou modificarão a resposta fisiológica e o desenvolvimento de outras regiões do próprio organismo. Nas plantas, eles também são chamados de fitormônios e participam de diferentes fases do desenvolvimento vegetal. Sobre os fitormônios, responda aos itens a seguir.

- Muitas espécies de plantas ornamentais e frutíferas são podadas entre as estações reprodutivas. Que tipo de resposta fitormonal essa poda costuma desencadear e qual a sua consequência?
- Quais são os efeitos do fitormônio etileno?

Exercício 66

(UFPR 2018) Texto 1: A dengue é considerada a mais importante arbovirose que afeta o ser humano. Ocorre e dissemina-se especialmente nos países tropicais e subtropicais, onde as condições do meio ambiente favorecem o desenvolvimento e a proliferação do mosquito. No Brasil, a transmissão vem ocorrendo de forma continuada desde 1986.

(Fonte: Rev. bras. epidemiol. 2008; 11 (4): 696-708. José Raimundo de Araújo,

Edigênia Ferreira e Ferreira e Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu.)

Texto 2: Os primeiros casos da síndrome de imunodeficiência adquirida (AIDS) ocorreram no Zaire, no Haiti e nos Estados Unidos no final da década de setenta. Em 1992, havia mais de 400.000 casos de AIDS oficialmente notificados à Organização Mundial de Saúde (OMS) de 190 diferentes países.

(Fonte: Rev. Soc. Bras. Med. Trop. vol.26 n.2 Uberaba Apr./June 1993. Mark Drew Croslan Guimarães e Euclides Ayres de Castilho.)

Texto 3: A cólera é uma doença infecciosa aguda caracterizada por uma infecção intestinal grave, podendo levar à morte em decorrência da desidratação. Em março de 1999, ocorreram muitos casos de cólera na cidade portuária de Paranaguá, com dezenas de novos diagnósticos sendo realizados diariamente no início de abril. No total, foram registrados 466 ocorrências e três óbitos.

(Fonte: Cad. Saúde Pública, vol. 15, n. 2. Rio de Janeiro Apr./June 1999. Afonso Dinis Costa Passos.)

- Para as doenças apresentadas nos textos 1, 2 e 3, indique o agente etiológico e a forma de transmissão.
- Considerando as doenças apresentadas nos textos 1, 2 e 3, qual caracteriza pandemia, qual caracteriza epidemia e qual caracteriza endemia? Justifique sua resposta. Atenção: cada doença deve ser utilizada como exemplo para apenas uma caracterização.

Exercício 67

(UEL 2018) Leia o texto a seguir. "O carrapato estrela (*Amblyomma cajennense*), o mesmo que transmite a febre maculosa, também é vetor da bactéria *Borrelia burgdorferi*, que causa a Síndrome de Baggio-Yoshinari (SBY), uma doença infecciosa que foi registrada pela primeira vez na região de Londrina, popularmente chamada de Doença de Lyme." Os possíveis casos de doença de Lyme, em 2017, deixaram a população de Londrina em alerta sobre a presença de carrapatos em animais domésticos.

(Adaptado de: Folha de Londrina. Folha Saúde. 22 maio 2017)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, responda aos itens a seguir.

- Os carrapatos pertencem a qual filo animal? Cite duas características desse filo.
- Informe qual é o agente etiológico, o vetor e o hospedeiro da doença de Lyme, nesse texto.

Exercício 68

(UEL 2018) Leia o texto a seguir. Poluição sonora atrapalha 'diálogo' de aves O biólogo Carlos Barros de Araújo identificou, em sua tese de doutorado, possíveis interferências na comunicação entre psitacídeos (papagaios, periquitos, araras) causada pela poluição sonora. Araújo demonstra que essas aves conseguem "bater um papinho" a distâncias de até 1,5 km. Essa comunicação de longo alcance faz parte da dinâmica de vida dos animais, que se separam em bandos pequenos durante o dia para se alimentar e avisam uns aos outros onde achar comida. "O que você vê em campo são esses pequenos bandos se juntando e se separando constantemente." Proteger o grupo contra inimigos e afastar possíveis rivais também são outras utilidades dessa comunicação. Segundo Araújo, já foi possível identificar notas emitidas em contextos específicos, como a sinalização

feita por sentinelas. "Um indivíduo fica na copa da árvore observando a presença de predadores e emitindo um som de intensidade baixa. Quando um deles se aproxima, o sentinela emite uma nota de alarme para avisar aos demais." A interferência do homem, no entanto, tem reduzido a distância na comunicação entre os animais de 1.500 m para menos de 50 m. "Se você corta a comunicação, você corta a capacidade de informar onde tem alimento. A ave vai ter uma menor probabilidade de sobrevivência e de reprodução", afirma o biólogo. A interferência sonora pode até fazer o animal mudar seu canto. "Muitas espécies passam a cantar em frequências mais agudas e com uma maior intensidade quando submetidas a ruídos de grande intensidade."

(Adaptado de Folha de São Paulo. Acesso em: 29 jun. 2017.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, responda aos itens a seguir.

- Cite três aspectos do comportamento das aves que podem ser afetados pela poluição sonora.
- Sabendo que os psitacídeos são predadores de sementes, explique a interferência, a curto prazo, na diminuição das populações de psitacídeos para as plantas de que eles se alimentam.

Exercício 69

(UEL 2018) A Araucária, árvore símbolo do Estado do Paraná, é uma gimnosperma. Com base nessas informações, esquematize e descreva o ciclo reprodutivo dessa planta.

Exercício 70

(UFPR 2015) O recente surto do vírus Ebola na África Ocidental é considerado o pior da história. As primeiras células afetadas pelo contágio do vírus são exatamente aquelas fundamentais para a resposta imune do organismo, pois são as que primeiramente reconhecem que algo estranho entrou no corpo. A vacina VSV, em fase de testes, pode ajudar a combater futuros surtos de Ebola. Ela é produzida a partir de um vetor viral semelhante ao vírus da raiva. Neste vetor foi removido o gene que codifica a glicoproteína do vírus VSV e inserido o gene que codifica a glicoproteína do vírus Ebola. A vacina tem, portanto, uma glicoproteína Ebola na superfície, mas não se comporta como o vírus Ebola.

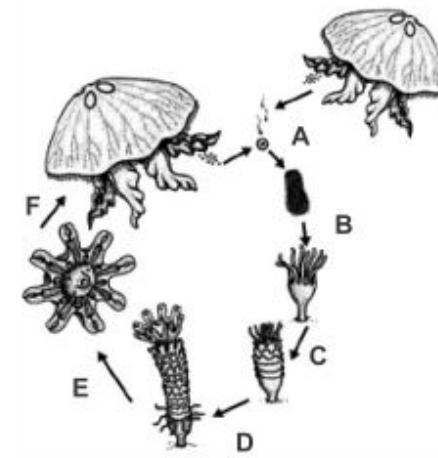
Adaptado de: Scientific American Brasil, 29 de julho de 2014 <http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/ebola.html> acessado em 17/08/2014

- Que células do organismo fundamentais para a resposta imune são primeiramente afetadas pelo vírus Ebola?
- Qual a importância da vacina possuir em sua superfície a glicoproteína do vírus Ebola?
- Por que a vacina VSV não se comporta como o vírus Ebola?

Exercício 71

(UEL 2015) Leia o texto a seguir. *Turritopsis dohrnii* é uma espécie de hidrozoário conhecida atualmente como "água-viva imortal". Seu curioso ciclo de vida foi descoberto em 1988 por Christian Sommer, um biólogo marinho alemão. Sommer manteve espécimes de *Turritopsis dohrnii* no laboratório e, após vários dias, notou que os animais estavam se comportando de uma maneira muito peculiar... eles se "recusavam" a morrer. Aparentemente, eles estavam revertendo o envelhecimento e rejuvenescendo progressivamente, até alcançarem seu estágio inicial de desenvolvimento, ponto em que novamente iniciavam seu ciclo de vida. Em 1996, os cientistas descreveram como a espécie pode se transformar novamente em um pólipo a partir da fase de medusa. Um dos cientistas comparou a água-viva a uma borboleta que pudesse novamente se tornar uma lagarta. Hoje sabemos que o rejuvenescimento de *Turritopsis dohrnii* é desencadeado por estresse ambiental ou agressão física. Essas descobertas apareceram para desbarcar a lei mais fundamental da natureza – "você nasce e então você morre".

Adaptado de: RICH, N. "Can a Jellyfish Unlock the Secret of Immortality?". In: The New York Times. nov. 2012. Disponível em: . Acesso em: 18 jun. 2014.



(Adaptado de: <http://ibiodidac.bio.uol.br/www/thumbnails/medet.html?File_name=scy001b/File_type=gif>. Acesso em: 18 jun. 2014.)

O esquema acima ilustra o ciclo de vida de uma água-viva.

- Utilizando as letras do esquema, determine as etapas que podem se reverter em situações de estresse ambiental durante a vida de um indivíduo de *Turritopsis dohrnii* e justifique usando as informações do texto.
- Embora, entre os animais, o ciclo de vida ilustrado ocorra apenas no filo Cnidaria, entre os vegetais, como os musgos (Bryophyta), um tipo de ciclo de vida semelhante a este é comum. Entre os cnidários e os musgos, existem diferenças marcantes em relação ao teor cromossômico das células em cada fase dos ciclos e, também, em relação ao tipo de divisão celular responsável pela produção de gametas. Explique essas diferenças.

Exercício 72

(UEL 2014) Nos últimos 10.000 anos, o nível de evaporação da água do Mar Morto tem sido maior que o de deposição. Dessa forma, a concentração de sais tem aumentado, já que o sal não evapora. A principal fonte abastecedora do Mar Morto é o Rio Jordão. Com a salinidade tão alta, apenas alguns micro-organismos são capazes de sobreviver nesse ambiente. Quando um peixe vindo do Rio Jordão deságua no Mar Morto, ele morre imediatamente.

- Quando um peixe é exposto a um ambiente com alta salinidade, ocorre um grande aumento da concentração de sais nos seus fluidos extracelulares. Esse aumento provoca a formação de um gradiente de concentração, em que o meio intracelular apresenta-se hipotônico em relação ao meio extracelular (hipertônico). O que acontece com as hemácias nessa situação? Qual o nome do transporte celular envolvido?
- Uma característica exclusiva dos peixes ósseos é a presença de uma bexiga natatória. Em alguns peixes, essa bexiga está ligada ao sistema digestório, conferindo uma vantagem adaptativa. Descreva as funções da bexiga natatória. Qual é a vantagem adaptativa de a bexiga natatória estar ligada ao sistema digestório?

Exercício 73

(FUVEST 2017) Considere anelídeos, artrópodes e cordados quanto à embriogênese e à metameria (divisão do corpo em uma série de segmentos que se repetem – os metâmeros).

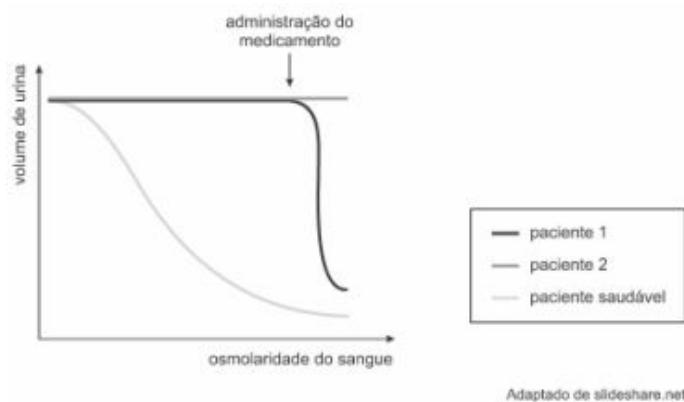
- No desenvolvimento do tubo digestório, a abertura originada pelo blastóporo é característica que permite classificar anelídeos, artrópodes e cordados em um mesmo grupo? Justifique sua resposta.
- Nos anelídeos, os metâmeros podem mudar de forma ao longo do corpo. Isso ocorre também nos artrópodes adultos? Justifique sua resposta.

Exercício 74

(UERJ 2017) O diabetes insipidus (DI), que provoca sede excessiva, aumento da diurese e diluição da urina, pode se apresentar de duas formas:

- DI central, causado pela deficiência no eixo hipotálamo-neuroipofise;
- DI nefrogênico, decorrente de problemas nos néfrons.

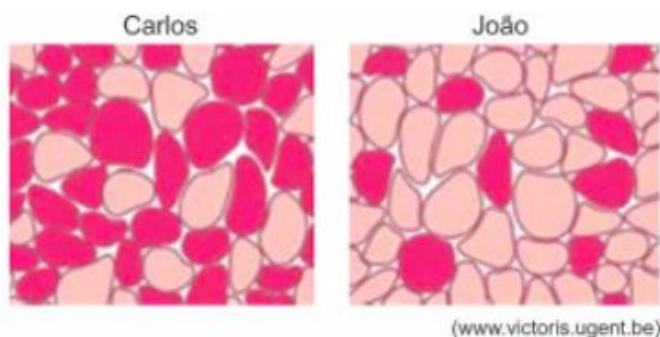
Para a realização de um exame, três indivíduos, um saudável e dois pacientes com DI, foram submetidos à privação de água por algumas horas. Em certo momento, com a osmolaridade do sangue elevada, os pacientes com DI receberam injeção de um medicamento análogo ao hormônio antidiurético (ADH). Analisou-se o volume de urina em função do aumento da osmolaridade do sangue nos indivíduos, antes e depois da adição do medicamento. Observe os resultados no gráfico:



Explique a redução do volume de urina em função da osmolaridade sanguínea no indivíduo saudável. Em seguida, identifique o paciente que apresenta DI central, justificando sua resposta.

Exercício 75

(UNESP 2016) As Olimpíadas de 2016 no Brasil contarão com 42 esportes diferentes. Dentre as modalidades de atletismo, teremos a corrida dos 100 metros rasos e a maratona, com percurso de pouco mais de 42 km. A musculatura esquelética dos atletas que competirão nessas duas modalidades apresenta uma composição distinta de fibras. As fibras musculares do tipo I são de contração lenta, possuem muita irrigação sanguínea e muitas mitocôndrias. Ao contrário, as fibras do tipo II são de contração rápida, pouco irrigadas e com poucas mitocôndrias. As fibras do tipo I têm muita mioglobina, uma proteína transportadora de moléculas de gás oxigênio que confere a estas fibras coloração vermelha escura, ao passo que as do tipo II têm pouca mioglobina, sendo mais claras. A imagem ilustra a disposição das fibras musculares de cortes histológicos transversais, vistas ao microscópio, da musculatura dos atletas Carlos e João. Cada atleta compete em uma dessas duas modalidades.



Por que é possível afirmar que Carlos é o atleta que compete na maratona? Que metabolismo energético predomina em suas fibras musculares?

Determine o metabolismo energético que predomina nas fibras musculares de João e explique por que ele é mais suscetível à fadiga muscular quando submetido ao exercício físico intenso e prolongado.

Exercício 76

(UFPR 2017) Uma espécie de peixe vivia em águas quentes em clima tropical e sua população era estável e bem adaptada às condições locais. Contudo, uma mudança climática drástica tornou as águas geladas. A população desses peixes quase desapareceu, pois os indivíduos não suportaram a mudança. Alguns peixes (cerca de 5% da população original) sobreviveram, sendo capazes de viver nas águas geladas. Esses peixes produziam glicoproteínas anticongelantes, que exercem um papel crioprotetor. Essas glicoproteínas anticongelantes são produzidas a partir de um gene mutado que, na sua forma selvagem, codifica uma glicoproteína com outra função, que não é anticongelante.

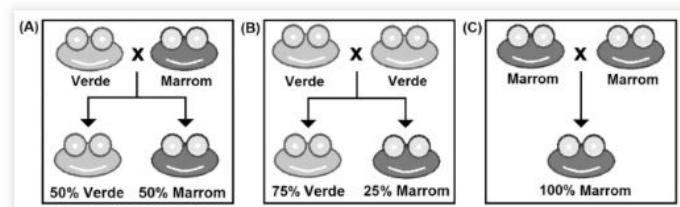
a) A mutação já existia na população ou foi causada pela mudança climática? Justifique sua resposta.

b) Com a mudança climática, que tipo de seleção natural atuou na população de peixes?

c) Em relação à frequência de peixes que sobreviveram, explique por que a nova população que habita águas geladas será diferente da população original.

Exercício 77

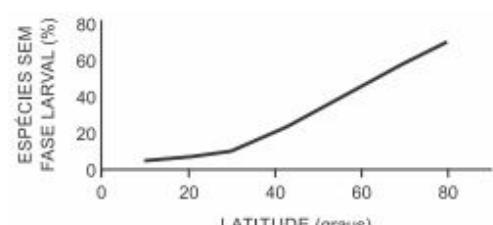
(UEL 2015) Em um pequeno brejo, existe uma população de sapos de coloração marrom ou verde. Um pesquisador analisou diferentes cruzamentos entre esses anfíbios e descobriu que a coloração é controlada por um único gene com dois alelos. Os esquemas a seguir, representados pelas letras A, B e C, mostram os resultados de três dos diferentes cruzamentos realizados por esse pesquisador.



a) Com base nos resultados dos cruzamentos ilustrados nos esquemas, identifique o caráter recessivo e explique qual dos três esquemas permite essa conclusão.
 b) Nesse mesmo brejo, descobriu-se que a frequência de sapos marrons é de 4%. Se for considerado que essa população segue o modelo de equilíbrio de Hardy-Weinberg, qual será a porcentagem de sapos heterozigotos? Justifique sua resposta apresentando os cálculos realizados.

Exercício 78

(UFPR 2015) Em seu ciclo de vida, invertebrados marinhos podem apresentar desenvolvimento direto ou indireto, no segundo caso produzindo larvas que fazem parte do plâncton. No Hemisfério Sul, a ocorrência de espécies sem fase larval planctônica varia em função da latitude, como mostrado na figura a seguir



Adaptada de: Marshall et al. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 2012; 43:97–114

a) A partir da perspectiva da teoria moderna da evolução, como a associação entre a ocorrência de espécies sem fase larval e latitude pode ser explicada?
 b) De que maneira o aumento das emissões de dióxido de carbono que tem ocorrido nas últimas décadas pode influenciar essa associação?

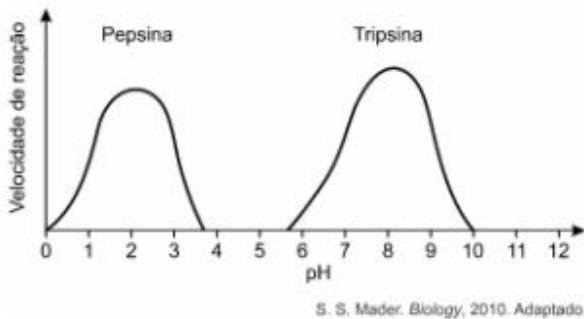
Exercício 79

(UFPR 2013) Certos insetos apresentam um aspecto que os assemelha bastante, na cor e às vezes até na forma, com ramos e mesmo folhas de algumas plantas. Esse fato é de extrema utilidade para o inseto, já que o protege contra o ataque de seus predadores. Faça uma interpretação do processo evolutivo que os levou a tal situação adaptativa:

- a) do ponto de vista da teoria do Uso e Desuso, de Lamarck.
 b) do ponto de vista da teoria da Seleção Natural.

Exercício 80

(FUVEST 2016) A atividade das enzimas é influenciada pelo pH do meio. O gráfico abaixo mostra a velocidade de reação de duas enzimas que atuam na digestão humana, pepsina e tripsina.



Para identificar se um frasco rotulado "Enzima" contém pepsina ou tripsina, foi planejado um experimento com quatro tubos de ensaio: dois tubos teste e dois tubos controle.

a) Complete o quadro abaixo, indicando como deve ser montado cada um dos quatro tubos de ensaio do experimento. Para cada tubo, devem ser indicadas três condições:

- adição de enzima ou água esterilizada;
- tipo de substrato (proteína, amido ou gordura);
- valor de pH.

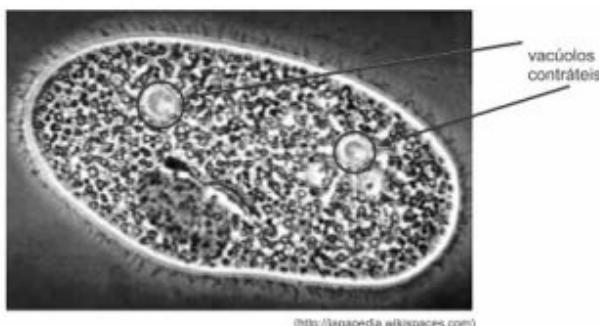
	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4
Enzima ou água				
Substrato				
Valor de pH				

b) Qual é o resultado esperado em cada tubo de ensaio, caso o frasco contenha apenas pepsina?

c) Em que órgão(s) do sistema digestório humano atuam a pepsina e a tripsina?

Exercício 81

(UNESP 2016) Um estudante coletou água de um lago e a separou em duas amostras de volumes iguais, A e B. Em ambas observou, ao microscópio, paraméios vivos, nos quais se destacavam seus vacúolos contráteis, como mostra a figura.



Analizando os paraméios de ambas as amostras, o estudante não notou qualquer diferença. Em seguida dobrou a quantidade de líquido em ambas as amostras, adicionando água pura à amostra A e solução saturada de NaCl à amostra B. Passados alguns minutos, voltou a observar os paraméios.

Em termos de volume celular e atividade dos vacúolos, que diferenças o estudante deve ter observado nos paraméios da amostra A, após a adição da água, e nos paraméios da amostra B, após a adição da solução saturada de NaCl? Justifique sua resposta.

Exercício 82

(FUVEST 2016) Considere as informações abaixo, relativas a mulheres e homens saudáveis. - Tempo de viabilidade do óvulo, após sua liberação pelo ovário: 24 horas. - Tempo de viabilidade do espermatozoide no corpo de uma mulher, após a ejaculação: 72 horas. - Período fértil: período do ciclo sexual mensal feminino em que a mulher apresenta maiores chances de engravidar. Com base nessas informações,

- a) no calendário abaixo, assinale com X os dias que correspondem ao período fértil de uma mulher que tenha ovulado no dia 15 do mês;

Dias do mês
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

↑
Ovulação

b) considerando as taxas dos hormônios luteinizante (LH), fólico-estimulante (FSH) e progesterona no sangue, indique aquele(s) hormônio(s) que atinge(m) seu nível mais alto no período fértil da mulher.

Exercício 83

(UNESP 2016) Observe a charge.



Dentre outras interpretações, a charge sugere que o personagem, incomodado com o calor, resolveu se refrescar dentro do refrigerador. Contudo, se na vida real uma pessoa resolvesse fazer o mesmo, fechando-se em uma câmara fria, correria o risco de apresentar hipotermia.

Explique o mecanismo fisiológico que protege o corpo de uma pessoa do calor excessivo do ambiente e, com relação à atividade enzimática e à produção de energia, explique as consequências da hipotermia no metabolismo celular humano.

Exercício 84

(FUVEST 2016) Leia a última estrofe do poema "Madrigal Lúgubre", da obra *Sentimento do mundo*, de Carlos Drummond de Andrade. ... Enquanto fugimos para outros mundos,
que esse está velho, velha princesa,
palácio em ruínas, ervas crescendo,
lagarta mole que escreves a história,
escreve sem pressa mais esta história:
o chão está verde de lagartas mortas ...
Adeus, princesa, até outra vida.

A imagem das lagartas mortas representa não só a morte de um ser, como também a morte de novas formas de vida que poderiam vir a ser, ou seja, aquelas em que as lagartas poderiam se transformar.

a) Com exceção de insetos, cite um animal que, durante seu desenvolvimento, apresente uma forma que possa substituir "lagartas" em sua função simbólica no poema.

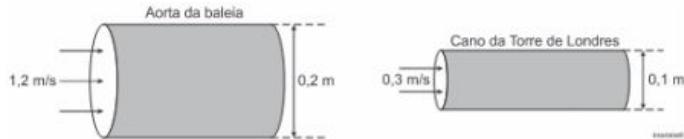
b) Qual é o modo de ver a "história" representado pela imagem das "lagartas mortas", no poema?

Exercício 85

(FUVEST 2017) A aorta da baleia é de diâmetro maior do que o cano principal do sistema hidráulico da Torre de Londres, e a água que passa por ali tem menos ímpeto e velocidade do que o sangue que jorra do seu coração.

Herman Melville, *Moby Dick*.

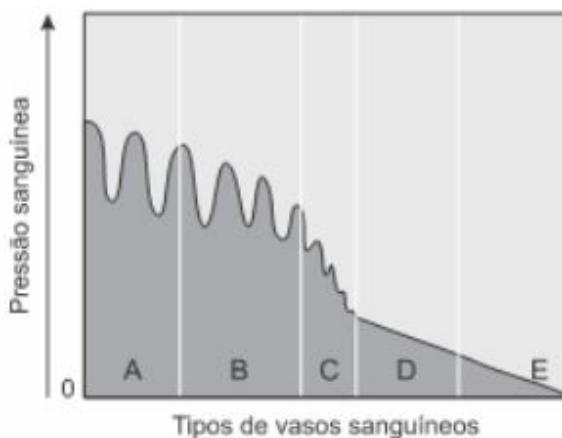
- a) Calcule a vazão (volume/unidade de tempo) em cada um dos sistemas esquematizados a seguir.



Note e adote:

Suponha os sistemas como sendo cilindros circulares retos. Atrito na parede da aorta e do cano é desprezível.

- b) A figura representa a pressão do sangue em seu percurso ao longo do sistema circulatório da baleia. As letras A, B, C, D e E correspondem a diferentes vasos sanguíneos.



Quais são as letras que correspondem, respectivamente, à aorta e às grandes veias?

Exercício 86

(UNIFESP 2018) No desenvolvimento dos mamíferos, três anexos embrionários (âmnio, alantoide e saco vitelínico) dão origem ao cordão umbilical, constituído por uma veia e duas artérias. No feto, a troca gasosa é feita na placenta: o sangue proveniente da placenta é transportado pela veia umbilical até o feto e bombeado, pelo coração, para cérebro e membros. Ao retornar ao coração, o sangue é bombeado para as artérias umbilicais, voltando para a placenta.

- a) Âmnio, alantoide, saco vitelínico (ou vesícula vitelínica) e placenta são estruturas ligadas ao desenvolvimento embrionário e fetal. Qual dessas estruturas está presente em todos os grupos de vertebrados? Quais delas ocorrem em todos os grupos de vertebrados, exceto nos peixes e nos anfíbios?
b) Considerando o que foi descrito sobre circulação fetal e as funções da placenta, pode-se afirmar que a concentração de oxigênio (alta ou baixa) no sangue presente nas artérias umbilicais é semelhante àquela encontrada na maioria das artérias do corpo da mãe? Justifique sua resposta.

Exercício 87

(UNICAMP 2017) A esquistossomose mansônica é uma doença que afeta 7 milhões de brasileiros atualmente. A vacina contra este helminto está em fase pré-clínica de testes e foi desenvolvida por pesquisadores brasileiros.

- a) Quais são as formas infectantes para o hospedeiro vertebrado e para o hospedeiro invertebrado? Indique esses hospedeiros.
b) Vacinas são estratégias profiláticas importantes no combate a infecções, porém, até o momento, não existem vacinas contra essa parasitose. Cite duas medidas profiláticas efetivas para o controle dessa infecção no homem.

Exercício 88

(UNIFESP 2017) Os estômatos constituem uma das principais rotas de entrada de patógenos em plantas. O hormônio vegetal ácido abscísico (ABA) regula muitos processos envolvidos no desenvolvimento da planta e na sua adaptação a estresses bióticos e abióticos. Recentemente, vários estudos têm demonstrado que o ABA tem importante função na resposta do vegetal ao ataque de vários agentes patogênicos que entram pelos estômatos, tais como bactérias, fungos e vírus. Na fase pré-invasiva, ocorre aumento na concentração do ABA nas folhas que resulta em resistência contra o ataque de patógenos.

(Chae Woo Lim et al. International Journal of Molecular Sciences. Julho de 2015.)

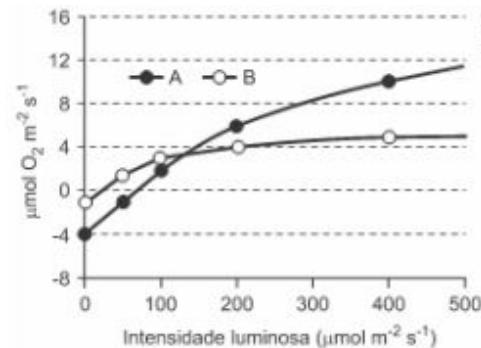
Adaptado.)

- a) Em que tecido foliar os estômatos são encontrados? Cite um fator abiótico que interfere nos movimentos estomáticos.

- b) Quando os estômatos são invadidos por patógenos, qual o efeito do ABA sobre a concentração de íons potássio (K^+) e sobre o volume de água no interior das células estomáticas?

Exercício 89

(UNICAMP 2017) As plantas crescem e se desenvolvem em ambientes com grande variação na disponibilidade de energia luminosa, apresentando importante aclimatação da fotossíntese e da respiração foliar. A figura abaixo representa a variação das trocas gasosas de duas espécies, A e B, em função do aumento da disponibilidade de luz. Valores positivos indicam fotossíntese e valores negativos, respiração.

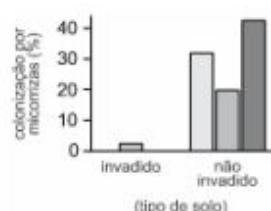


- a) Qual espécie estaria mais apta a se desenvolver em ambientes de sub-bosque, onde a luz é um fator limitante e raramente excede 200 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Justifique sua resposta.

- b) Além de modificações fisiológicas como as citadas nas trocas gasosas, cite outras duas características das folhas que tornariam as plantas aptas a se desenvolverem em ambientes sombreados.

Exercício 90

(UNESP 2016) Pesquisadores da Universidade de Harvard investigaram o efeito invasivo da planta *Alliaria petiolata* sobre o crescimento de mudas de árvores nativas que apresentam raízes em associação com fungos micorrizas. Eles sabiam que a *Alliaria petiolata* não se associa às micorrizas. Em um experimento, eles cultivaram mudas de três espécies de árvores: *Acer saccharum*, *Acer rubrum* e *Faxinus americana* em quatro tipos de solos diferentes, garantindo que as demais condições ambientais fossem as mesmas. Duas das amostras de solo foram coletadas de um local invadido por *Alliaria petiolata*, sendo que uma dessas amostras foi esterilizada. As outras duas amostras de solo foram recolhidas de um local não invadido por *Alliaria petiolata*, sendo uma delas esterilizada. Depois de quatro meses de crescimento, os pesquisadores colheram brotos e raízes de todas as plantas e determinaram o aumento de biomassa seca. As raízes também foram analisadas em relação à porcentagem de colonização por micorrizas.



(Jane B. Reece et al. Campbell biology, 2011. Adaptado.)

Que efeito a *Alliaria petiolata* causa sobre a colonização das raízes por micorrizas e qual a vantagem deste efeito para a *Alliaria petiolata*? Como a associação entre as micorrizas e as raízes das mudas influencia o aumento da biomassa seca? Qual vantagem as micorrizas obtêm com essa associação?

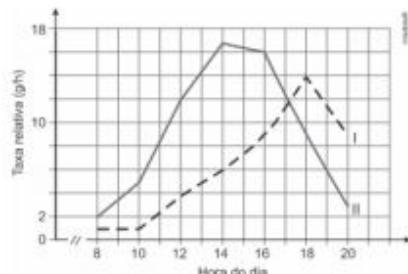
Exercício 91

(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.

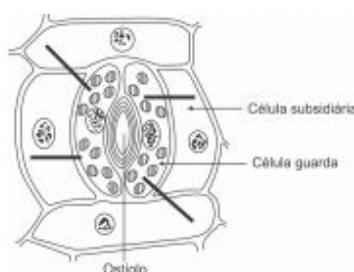
- Descreva o princípio da técnica utilizada para produzir os mosquitos modificados.
- Por que os ovos resultantes do cruzamento dos machos modificados com fêmeas nativas emitem luz fluorescente? O que é preciso fazer com os ovos para saber se eles emitem luz fluorescente?

Exercício 92

(FUVEST 2016) No gráfico abaixo, uma das curvas representa a entrada e a outra, a saída de água em uma árvore da mata atlântica, ao longo de 12 horas, num dia ensolarado.



- Considerando que, em uma planta terrestre, a transpiração é realizada majoritariamente pelos estômatos, identifique a curva que representa a transpiração e a que representa a absorção de água.
- Explique como os processos da transpiração e da absorção de água nas plantas se relacionam fisiologicamente.
- Na figura abaixo, há o esquema de um estômato aberto. Nas quatro barras pretas, coloque setas indicando a direção do fluxo da água entre as células estomáticas, para manter o estômato aberto.



Exercício 93

(UNICAMP 2016) Muitas vezes se observa o efeito do vento nas plantas, que faz com que a copa das árvores e eventualmente o caule balancem vigorosamente sem, contudo, se romper. No entanto, quando ocorre a ruptura de um ramo, as plantas têm a capacidade de retomar o crescimento e ocupar novamente o espaço deixado pela queda do ramo.

- Cite e caracterize os tipos de tecidos que promovem a sustentação e a flexibilidade dos ramos e caules.
- Como se dão o surgimento e o crescimento do novo ramo em plantas danificadas pelo vento?

Exercício 94

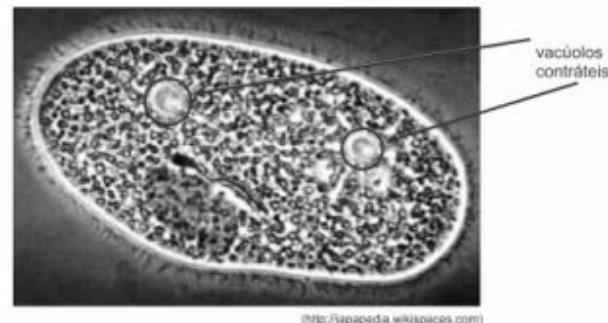
(UNESP 2016) "Fruto ou Fruta? Qual a diferença, se é que existe alguma, entre 'fruto' e 'fruta'?" A questão tem uma resposta simples: fruta é o fruto comestível. O que equivale a dizer que toda fruta é um fruto, mas nem todo fruto é uma fruta. A mamona, por exemplo, é o fruto da mamoneira. Não é uma fruta, pois não se pode comê-la. Já o mamão, fruto do mamoeiro, é obviamente uma fruta.

(Veja, 04.02.2015. Adaptado.)

O texto faz um contraponto entre o termo popular "fruta" e a definição botânica de fruto. Contudo, comete um equívoco ao afirmar que "toda fruta é um fruto". Na verdade, frutas como a maçã e o caju não são frutos verdadeiros, mas pseudofrutos. Considerando a definição botânica, explique o que é um fruto e porque nem toda fruta é um fruto. Explique, também, a importância dos frutos no contexto da diversificação das angiospermas.

Exercício 95

(UNESP 2016) Um estudante coletou água de um lago e a separou em duas amostras de volumes iguais, A e B. Em ambas observou, ao microscópio, paraméciós vivos, nos quais se destacavam seus vacúolos contráteis, como mostra a figura.



Analisando os paraméciós de ambas as amostras, o estudante não notou qualquer diferença. Em seguida dobrou a quantidade de líquido em ambas as amostras, adicionando água pura à amostra A e solução saturada de NaCl à amostra B. Passados alguns minutos, voltou a observar os paraméciós. Em termos de volume celular e atividade dos vacúolos, que diferenças o estudante deve ter observado nos paraméciós da amostra A, após a adição da água, e nos paraméciós da amostra B, após a adição da solução saturada de NaCl? Justifique sua resposta.

Exercício 96

(UNESP 2015) A microbiota normal do homem é colonizada por diversos microrganismos que estão de forma comensal, sendo a *Candida* spp. o fungo oportunista mais comum, podendo assim se tornar patogênica, caso ocorram alterações nos mecanismos de defesa do homem.

(www.revistaapi.com)

O texto afirma que vários microrganismos interagem com o ser humano de forma comensal. No contexto das relações ecológicas interespecíficas, explique o que isso significa e dê mais um exemplo desse tipo de interação. No caso da *Candida* spp. se tornar patogênica, como se denomina a relação interespecífica entre esse fungo e o ser humano? Justifique sua resposta.

Exercício 97

(FUVEST 2018) Gafanhotos alados (Orthoptera), formando nuvens, atacaram recentemente lavouras de mandioca, na região Norte do Brasil, trazendo prejuízos econômicos. Outra praga agrícola que vem causando danos para a economia é a lagarta-do-cartucho (Lepidoptera), que ataca plantações de milho e reduz a produção desse grão em até 50%.

- Como esses insetos são classificados quanto ao tipo de desenvolvimento e ao processo de metamorfose?
- Quais são as fases de desenvolvimento representadas pelo gafanhoto alado e pela lagarta?

Exercício 98

(UNESP 2017) Leia a transcrição da notícia dada pela apresentadora de um programa de variedades da televisão brasileira. No fim de semana passado uma criança caiu dentro da jaula de um gorila no zoológico de Cincinnati, nos Estados Unidos. Para salvar a criança, o animal foi morto com um tiro. [...] Apesar de trágico, o episódio trouxe à tona o interesse pelo comportamento desses ancestrais que são tão próximos dos humanos.

[http://g1.globo.com/fantástico, 05.06.2016.](http://g1.globo.com/fantastico, 05.06.2016)

Na frase que encerra essa notícia, a apresentadora faz duas afirmações: que os gorilas são ancestrais dos Humanos e que há proximidade entre essas espécies. A afirmação sobre os gorilas serem ancestrais dos humanos está correta? Justifique sua resposta, apresentando um argumento fundamentado na biologia evolutiva que indique se está certa ou se está errada. No que se refere à segunda afirmação, explique, considerando os dados sobre parentesco genético obtidos pela biologia molecular, o que significa dizer que essas duas espécies são próximas.

Exercício 99

(UNESP 2017) Em uma ilha isolada, havia uma população de roedores cuja cor da pelagem era determinada pelos alelos A e a. O alelo dominante determinava pelagem escura e o alelo recessivo determinava pelagem clara. A proporção genotípica para cada 100 indivíduos era de 50 homozigotos recessivos, 30 homozigotos dominantes e 20 heterozigotos. Um terremoto local separou a ilha em duas porções de terra, uma maior e outra menor, e cada uma ficou com a metade da população inicial de roedores, sem que houvesse fluxo de animais entre as porções. Casualmente, na porção menor, não havia roedores de pelagem clara e as condições ambientais mudaram drasticamente. Uma geração depois, nasceram inúmeros roedores de pelagem clara nessa ilha. Após décadas, biólogos constataram que a população da ilha menor constituía uma nova espécie. Qual a frequência do alelo recessivo na população da ilha antes do terremoto? Por que, uma geração depois, nasceram inúmeros roedores de pelagem clara na ilha menor? Explique como a seleção natural contribuiu para a formação da nova espécie de roedores na ilha menor.

Exercício 100

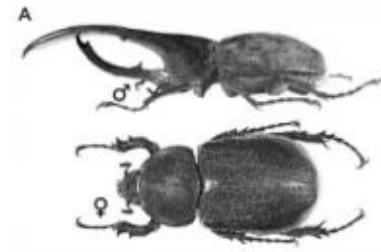
(UNIFESP 2016) No fim de abril, ao anunciar onde a duquesa de Cambridge, Kate Middleton, daria à luz sua filha, herdeira do príncipe William, a imprensa mundial noticiou que uma ala do Hospital de St. Mary, em Londres, havia sido fechada em decorrência de um pequeno surto de superbactéria. Se uma instituição frequentada por um casal real pode passar por uma situação como essa, dá para ter noção do desafio enfrentado diariamente por profissionais do mundo inteiro para lidar com micro-organismos multirresistentes.

[http://noticias.uol.com.br.](http://noticias.uol.com.br) Adaptado.)

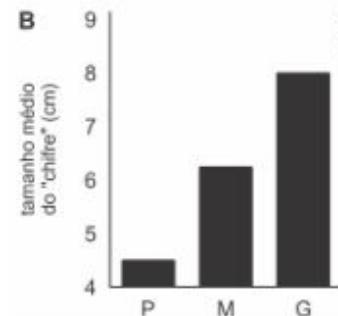
- Tendo por base a biologia evolutiva, explique como uma colônia de bactérias pode dar origem a uma nova linhagem resistente ao antibiótico que até então era eficiente em combatê-la.
- Na reprodução das bactérias, o processo que leva à formação de novas células assemelhase mais à meiose ou à mitose? Justifique sua resposta.

Exercício 101

(UNICAMP 2018) A figura A abaixo mostra o claro dimorfismo sexual que ocorre na espécie de besouro neotropical *Dynastes hercules* (besouro héracles), um dos maiores besouros do mundo. Nos machos, protuberâncias céfálicas e torácicas formam estruturas semelhantes aos chifres de alguns mamíferos. Um estudo mostrou que, nessa espécie, há três tipos de machos geneticamente distintos, P, M e G, que diferem apenas quanto ao tamanho médio dos "chifres" (figura B). Os dados na figura C indicam a capacidade de machos dos três tipos de copular com fêmeas. Testes genéticos mostraram ainda que 85% dos filhotes em cada geração têm machos do tipo G como pais.



(Fonte: Udo Schmidt. Disponível em <https://www.flickr.com/photos/30703260@N08/>. Acessado em 29/10/2017.)



C

Tipo de macho	Capacidade da cópula
P	70
M	85
G	100

Capacidade de cópula de cada tipo de macho (% de encontros com uma fêmea que resultam em cópula)

- Os "chifres" são parte do esqueleto do besouro-héracles macho. Cite duas características do esqueleto de artrópodes e duas diferenças em relação ao esqueleto de vertebrados.
- Darwin acreditava que diferenças entre animais machos e fêmeas como as mostradas na figura A surgem durante a evolução como consequência da seleção sexual, um tipo especial de seleção natural. Defina seleção natural. Utilizando os dados fornecidos acima, explique por que a característica masculina dimórfica do besouro-héracles é uma adaptação, fruto da seleção natural.

Exercício 102

(UFC) A invenção do microscópio óptico foi responsável pelo advento da Citologia, já que as células são geralmente pequenas demais para serem vistas a olho nu, o qual tem poder de resolução de apenas 100 μ m. Com o poder de resolução do microscópio óptico podemos ampliar um objeto até cerca de 1500 vezes, dependendo dos aumentos proporcionados pela objetiva e pela ocular. Utilizando-se um microscópio óptico com objetivas de aumentos de 3X, 10X, 40X e 100X e ocular com aumento de 10X, qual o menor aumento que já permite a visualização de um espermatозoide humano, cujo diâmetro da cabeça mede cerca de 8 μ m.

Exercício 103

(UFOP 2010) Nas preparações histológicas de rotina, dois corantes são amplamente utilizados: a HEMATOXILINA, um corante de caráter básico que cora estruturas celulares de caráter ácido, e a EOSINA, um corante de caráter ácido que cora estruturas celulares de caráter básico, como, por exemplo, as mitocôndrias. Em uma célula com alta atividade metabólica e de síntese de proteínas, qual desses corantes irá corar o núcleo e qual deles irá corar o citoplasma da célula? Por quê?

Exercício 104

(UERJ 2015) As populações de um caramujo que pode se reproduzir tanto de modo assexuado quanto sexuado são frequentemente parasitadas por uma determinada espécie de verme. No início de um estudo de longo prazo, verificou-se que, entre os caramujos parasitados, foram selecionados aqueles que se reproduziam sexuadamente. Observou-se que, ao longo do tempo, novas populações do caramujo, livres dos parasitas, podem voltar a se reproduzir de modo assexuado por algumas gerações. Explique por que a reprodução sexuada foi inicialmente selecionada nos caramujos e, ainda, por que a volta à reprodução assexuada pode ser vantajosa para esses moluscos.

Exercício 105

(UFJF 2010) Dentre as espécies invasoras que mais têm causado prejuízo recentemente, estão duas espécies de moluscos: o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), um bivalve de água doce originário da China, e a acatina (*Achatina fulica*), um gastrópode terrestre originário da África. O ambiente propício aliado à ausência de predadores eficazes e de parasitas dessas espécies na América do Sul possibilitou a sua rápida expansão, principalmente, devido à sua imensa capacidade reprodutiva. Essas duas espécies exemplificam a diversidade de modos de reprodução que ocorre nos moluscos. O mexilhão é DIOICO, tem FECUNDAÇÃO (CRUZADA) EXTERNA e DESENVOLVIMENTO INDIRETO, enquanto a acatina é MONOICA, tem FECUNDAÇÃO (CRUZADA) INTERNA e DESENVOLVIMENTO DIRETO.

- Em relação às espécies, explique o significado dos termos em destaque.
- Considerando que o estágio larval está presente no ciclo de vida de muitos moluscos, apresente uma vantagem e uma desvantagem da sua existência.

- Vantagem do estágio larval
- Desvantagem do estágio larval

Exercício 106

(UERJ 2012) As células-tronco se caracterizam por sua capacidade de autorrenovação e diferenciação em múltiplas linhagens celulares. Podem ser classificadas, quanto à origem, em células-tronco embrionárias e células-tronco adultas. As adultas são encontradas nos tecidos dos organismos após o nascimento, sendo capazes de promover a diferenciação celular específica apenas do tecido de que fazem parte.

Nomeie a estrutura do blastocisto na qual se encontram as células-tronco embrionárias. Identifique, também, no caso de uma lesão tecidual, a vantagem da existência de células-tronco adultas nos tecidos.

Exercício 107

(FUVEST 2008) Suponha três espécies de organismos, 1, 2 e 3, que têm exatamente o mesmo número de cromossomos. A espécie 1 tem reprodução sexuada e na meiose ocorre permutação entre os cromossomos homólogos. A espécie 2 tem reprodução sexuada, porém, na meiose, não ocorre permutação entre os cromossomos homólogos. A espécie 3 se reproduz assexuadamente por meio de esporos.

Com base na constituição genética das células reprodutivas, explique se as afirmativas a e b estão corretas ou não.

- O número de tipos de células reprodutivas, produzido pelos indivíduos das espécies 1 e 2, deve ser igual.
- O número de tipos de células reprodutivas, produzido pelos indivíduos das espécies 2 e 3, deve ser diferente.

Exercício 108

(UNICAMP 2007) A figura a seguir mostra um situação jocosa referente à fragmentação de um invertebrado hipotético, em que cada um dos fragmentos deu origem a um indivíduo. Um exemplo real muito conhecido é o da fragmentação da estrela-do-mar, cujos fragmentos dão origem a outras estrelas-do-mar.

Frank & Ernest Bob Thaves



O Estado de S. Paulo - 20/10/2006

- Tanto a figura quanto o caso da estrela-do-mar se referem à reprodução assexuada. Explique em que a reprodução assexuada difere da sexuada.
- Dê uma vantagem e uma desvantagem da reprodução assexuada em relação à sexuada. Justifique.
- Os invertebrados podem apresentar outros tipos de reprodução assexuada. Indique um desses tipos e dê um exemplo de um grupo de invertebrados em que ele ocorre.

Exercício 109

Qual o caminho realizado pelo espermatozoide desde que é produzido até sair pelo pênis durante a ejaculação? (nomeie todos os órgãos)

Exercício 110

Qual é o fenômeno biológico fundamental para que ocorra a ereção do pênis?

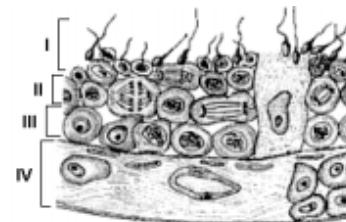
Exercício 111

(UFC 2010) Os seres humanos reproduzem-se sexuadamente, com os gametas masculinos, presentes no sêmen, fertilizando os óvulos no sistema genital feminino. Além de espermatozoides, o sêmen humano é formado por secreções de glândulas anexas (ou acessórias) do sistema genital masculino.

- Cite os nomes dos três tipos de glândulas anexas presentes no sistema genital masculino
- Relacione quatro diferentes funções exercidas pelas secreções das glândulas anexas.

Exercício 112

(UFV) Observe as regiões I, II, III e IV do corte histológico abaixo, de um testículo humano normal, e responda às questões seguintes.



- As regiões I, II e III estão evidenciando qual componente do testículo?
- A etapa final da gametogênese está representada por qual número?
- Quantos cromossomos tem cada célula presente na região III?

Exercício 113

(UFC) O texto a seguir trata da sexualidade masculina. A figura, por sua vez, exibe o aparelho reprodutor masculino. Observe-os e responda os itens que vêm a seguir.

"Segundo a escritora americana Susan Faludi, os homens estão vivendo a 'crise da masculinidade' cujos sintomas são a depressão, o suicídio, os comportamentos violentos, o aumento das cirurgias estéticas, o abuso de esteroides, a grande procura de substâncias que melhorem o desempenho sexual, etc." (Revista VEJA, 15 de setembro de 1999).

ITENS:

a) A impotência é uma disfunção erétil que incapacita o homem da plena satisfação sexual e cujas causas podem ser de origem orgânica ou psicológica. Diga em qual região do aparelho reprodutor masculino ocorre a ereção e explique, sucintamente, o seu mecanismo.

b) Dentre os métodos anticoncepcionais, existem os métodos cirúrgicos que podem ser realizados tanto nos homens como nas mulheres. Como se denomina o método cirúrgico anticoncepcional realizado no homem e em que consiste?

c) O câncer de próstata é um dos tumores mais frequentes no homem, especialmente após completar 60 anos. Qual a função da próstata e que exame pode indicar, precocemente, a presença do tumor?

d) Alguns homens apresentam uma anomalia denominada "criptorquidia". O que vem a ser essa anomalia e qual a sua consequência?

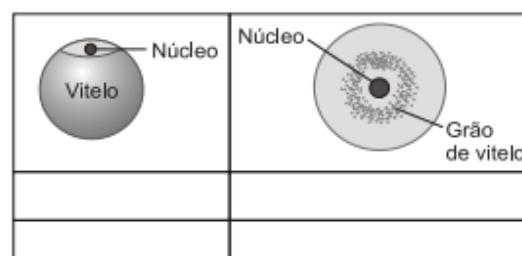
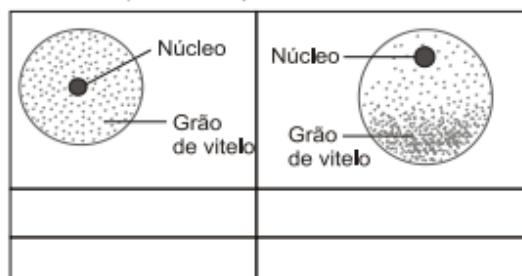
Exercício 114

(UERJ 2012) As células-tronco se caracterizam por sua capacidade de autorrenovação e diferenciação em múltiplas linhagens celulares. Podem ser classificadas, quanto à origem, em células-tronco embrionárias e células-tronco adultas. As adultas são encontradas nos tecidos dos organismos após o nascimento, sendo capazes de promover a diferenciação celular específica apenas do tecido de que fazem parte. Nomeie a estrutura do blastocisto na qual se encontram as células-tronco embrionárias. Identifique, também, no caso de uma lesão tecidual, a vantagem da existência de células-tronco adultas nos tecidos.

Exercício 115

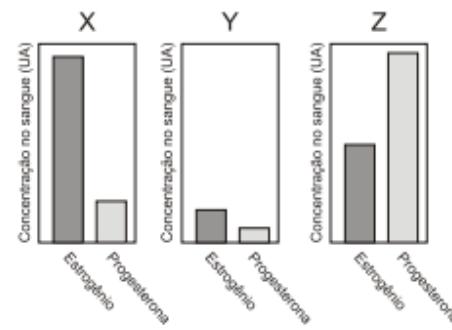
(UFF 2010)

a) Os seres vivos apresentam diferenças importantes no desenvolvimento embrionário. Quanto à distribuição do vitelo, os ovos são classificados em oligolécitos, heterolécitos, telolécitos e centrolécitos. Complete a figura abaixo, identificando sua origem (humano, anfíbio, ave e artrópode) na caixa 1 e sua classificação na caixa 2 (oligolécito, heterolécito, telolécito, centrolécito).



b) Classifique os ovos dos seres humanos, anfíbios, aves e artrópodes, respectivamente, quanto à segmentação.

c) O aparelho reprodutor humano apresenta uma grande complexidade, sendo sua função modulada por diversos hormônios que diferenciam o indivíduo do sexo masculino do indivíduo do sexo feminino. Analise os gráficos que representam os níveis hormonais de uma mulher saudável de 30 anos, determinados em 3 dias diferentes (X,Y,Z) do ciclo menstrual de 28 dias.



Indique o(s) gráfico(s) que se refere(m) ao 1º, 14º, 21º dias do ciclo, respectivamente, e justifique.

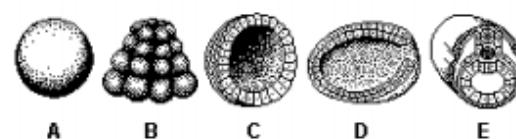
Exercício 116

(UFSCAR) Óvulos de mamíferos são pequenos, microscópicos, com diâmetro variando de 75 a 140 micrômetros. Já o óvulo de galinha atinge mais de 3 centímetros de diâmetro.

- Que substância, armazenada no citoplasma do óvulo, responde por esta diferença de tamanho?
- Qual a razão desta diferença de tamanho, considerando a reprodução de mamíferos e aves?

Exercício 117

(UNICAMP) As fases iniciais do desenvolvimento embrionário do anfídeo estão representadas nas figuras a seguir:



a) Identifique essas fases.

b) Descreva as diferenças de cada uma delas em relação à fase anterior.

Exercício 118

(UNIRIO) Sabemos que a embriologia é a parte da Biologia que estuda as transformações que se processam numa célula em desenvolvimento. Cite os tipos de ovos que se formam após a fecundação, sua segmentação e um exemplo de ocorrência.

Exercício 119

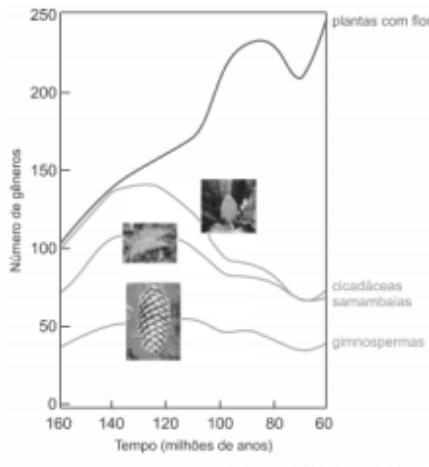
(UNICAMP 2010) Nos cães labradores, apenas dois genes autossômicos condicionam as cores preta, chocolate e dourada da pelagem. A produção do pigmento da cor preta é determinada pelo alelo dominante B e a do pigmento chocolate, pelo alelo recessivo b. O gene E também interfere na cor do animal, já que controla a deposição de pigmento na pelagem. A cor dourada é determinada pelo genótipo ee.

Uma fêmea dourada cruzou com um macho chocolate e teve filhotes com pelagem preta e filhotes com pelagem chocolate, na mesma proporção. Quando essa mesma fêmea dourada cruzou com um macho preto, nasceram oito filhotes sendo um chocolate, três pretos e quatro dourados.

- Qual o genótipo da fêmea mãe? Identifique e explique o tipo de interação gênica observada entre os genes envolvidos.
- Quais são os genótipos do cão preto (pai) e do seu filhote chocolate? Mostrar como chegou à resposta.

Exercício 120

(FAC. SANTA MARCELINA - MEDICINA 2017) O gráfico ilustra a variação numérica dos gêneros de algumas plantas, que sofreram uma possível influência do aquecimento global, durante a era Mesozoica.



(Cecile Starr et al. Biologia, 2012. Adaptado.)

- a) Cite o clima ideal para a sobrevivência das cicadáceas e gimnospermas existentes atualmente. Por que o aquecimento global poderia ter prejudicado a reprodução das samambaias no período analisado no gráfico?
 b) Qual o nome do grupo de plantas dotadas de flores? Por que a formação das flores permitiu um grande sucesso evolutivo para esse grupo de plantas?

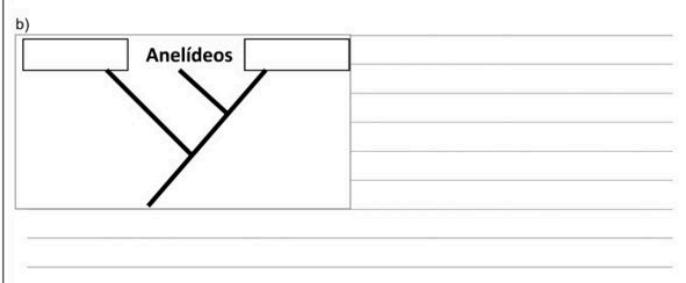
Exercício 121

(UNICAMP 2019) Organismos vivos são classificados em grupos taxonômicos, que devem preferencialmente refletir as relações de parentesco evolutivo entre as espécies.

- a) A tabela apresentada abaixo (parte a do espaço de resposta) contém características presentes em anelídeos, platelmintos e moluscos. Preencha corretamente todos os espaços em cinza na tabela, referentes às características listadas na primeira coluna, de acordo com as opções indicadas na segunda coluna. Atenção: há duas colunas denominadas X e Y; uma representa moluscos e a outra representa platelmintos.
 b) Um dos critérios para a construção do diagrama abaixo (parte b do espaço da resposta) é o número de características compartilhadas entre pares de grupos taxonômicos. Preencha os retângulos em branco do diagrama com o nome de um dos dois grupos - moluscos ou platelmintos. Utilize as linhas em branco para explicar o que representa esse tipo de diagrama.

Resolução (será considerado apenas o que estiver dentro deste espaço).

Característica	Opções	X	Anelídeos	Y
Celoma	Acelomados, Pseudocelomados ou Celomados	Celomados		Acelomados
Simetria	Radial, Pentarradial ou Bilateral	Bilateral		Bilateral
Larva		Trocófora	Trocófora	Tipo varia com a espécie
Sistema circulatório	Ausente ou presente		Presente	
Sistema digestório	Incompleto ou completo (com boca e ânus)	Completo (com boca e ânus)		Incompleto
Carapaça calcária	Ausente ou Presente	Presente (algumas espécies)	Ausente	Ausente
Eixo ântero-posterior	Indefrido, definido ou variável	Variável	Defrido	
Segmentação	Ausente ou Presente	Ausente		Ausente
Exemplo de organismo (nome comum)				



Exercício 122

(UNIFESP 2018) Em Galápagos, Charles Darwin fez várias observações sobre os tentilhões, aves que habitam diferentes ilhas desse arquipélago.

Em uma dessas ilhas, tais observações levaram às seguintes constatações:

1. Os tentilhões pertenciam a várias espécies distintas.
2. Algumas dessas espécies habitavam a vegetação esparsa, próxima ao solo e outras habitavam o alto das árvores da vegetação mais densa.
3. Os diferentes tipos de bicos encontrados nessas espécies estavam associados à obtenção de diferentes tipos de alimentos, segundo o ambiente em que viviam.

Usando exclusivamente as informações do texto, responda:

- a) A ilha é habitada por duas populações de tentilhões? Os tentilhões presentes nessa ilha ocupam dois diferentes habitats? Justifique suas respostas.
- b) Nas condições apresentadas pelo texto, ocorre competição interespecífica por espaço e alimento nessa ilha? Justifique sua resposta.

Exercício 123

(UEL 2017) A reintrodução de lobos no Parque Nacional de Yellowstone, nos EUA, tem sido um estudo de caso ecológico sobre a importância de predadores de topo de cadeia, como evidenciado no texto a seguir.

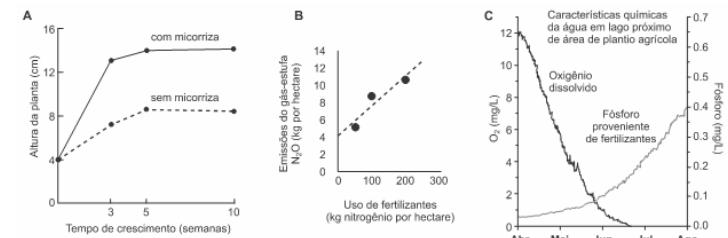
A partir do século XX, as pessoas conseguiram erradicar os lobos de Yellowstone. Na ausência dos predadores, alces e veados invadiram as terras selvagens remanescentes, desnudando árvores ribeirinhas e arbustos, acelerando a erosão e a degradação do habitat das aves e dos peixes adaptados ao antigo ambiente. Em 1995 e 1996, o Fish and Wildlife Service (órgão dos EUA dedicado a preservar a vida selvagem) capturou lobos no Canadá e lançou-os de volta nos 2,2 milhões de hectares do Parque Nacional de Yellowstone e nas áreas de deserto de Idaho. Com isso, os alces reaprenderam a ter cautela enquanto percorriam o campo aberto. Essa "paisagem do medo" mudou seu comportamento. Em cantos do parque, frequentados por lobos e álamos, salgueiros começaram a se recuperar. Com a volta das árvores, vieram castores, pássaros, rãs e peixes. O parque ainda enfrenta muitas dificuldades, mas o retorno dos predadores de topo tem, sem dúvida, ajudado a melhorar seu ecossistema.

Adaptado de: Como os lobos podem ajudar a salvar um ecossistema. Disponível em: <<http://hypescience.com/como-os-lobos-podem-ajudar-a-salvar-um-ecossistema/>>. Acesso em: 19 ago. 2016.

Com base nesse texto, esquematize uma cadeia alimentar que envolva o lobo, o alce e o salgueiro, apontando a qual nível trófico cada um desses organismos pertence. Cite e explique as relações ecológicas interespecíficas nessa cadeia alimentar.

Exercício 124

(UNICAMP 2019) Plantas são capazes de absorver nutrientes do solo pelas raízes. Em muitas espécies vegetais, as raízes são infectadas por fungos, estabelecendo uma interação entre organismos denominada micorriza.



- a) Os efeitos das micorrizas sobre o crescimento vegetal podem ser avaliados a partir da figura A.

Utilizando os dados fornecidos na figura, explique as consequências da micorriza para a planta. Que tipo de interação ecológica caracteriza a micorriza? Justifique, informando em sua resposta se a interação é positiva, negativa ou neutra para cada organismo envolvido.

- b) O Brasil é um dos países que mais consomem fertilizantes sintéticos no mundo. Com base nas figuras A, B e C, explique por que a bioinoculação de fungos no

solo pode ser uma alternativa ao uso de fertilizantes. Indique em sua explicação ao menos um efeito para as plantas e um efeito para o ambiente.

(Fonte: D. S. Hayman e outros, Plant Growth Responses to Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza. VI. Effect of Light and Temperature. *The New Phytologist*, Lancaster, v. 73, p. 71-80, jan. 1974.)

Exercício 125

(UNESP 2017) Desde a escolha do Rio de Janeiro para sede dos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016, inúmeras reportagens sobre a qualidade das águas da Baía de Guanabara e da Lagoa Rodrigo de Freitas foram veiculadas pelos meios de comunicação. Dentre as preocupações, estão os episódios de mortandade de peixes na lagoa, local das provas de remo e canoagem da Rio 2016.



Esgoto e poluição reduzem a quantidade de oxigênio na lagoa, o que mata os peixes. Prefeitura tem monitorado a qualidade da água no local. O governo promete melhorar o saneamento na área.

(<http://esporte.uol.com.br>, 24.03.2013.)

Considerando o processo de eutrofização, explique por que o despejo de esgoto nas águas da lagoa reduz a concentração de oxigênio na água e explique qual é a variação esperada no tamanho das populações dos organismos vertebrados e no tamanho das populações dos microrganismos anaeróbicos que compõem o ecossistema da lagoa.

Exercício 126

(UNICAMP 2017)



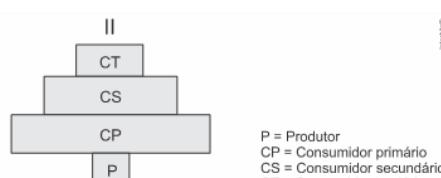
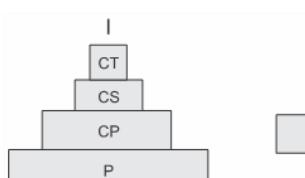
(Fonte: <http://www2.uol.com.br/folhadesaopaulo/C6>. Acessado em 02/07/2016.)

A figura acima mostra duas reações perante os insetos mencionados, sob pontos de vistas diferentes.

- Construa uma teia alimentar completa que inclua os organismos retratados na figura.
- Considerando que insetos são, em geral, pobres em gorduras e açúcares, qual é a principal fonte de energia oriunda da ingestão de formigas? O que acontece com esse nutriente no estômago humano?

Exercício 127

(FUVEST 2018) As figuras I e II mostram pirâmides ecológicas de biomassa para dois ecossistemas



P = Produtor
CP = Consumidor primário
CS = Consumidor secundário
CT = Consumidor terciário

a) Indique um ecossistema que cada uma dessas pirâmides de biomassa possa representar.

b) Desenhe as pirâmides de energia correspondentes às pirâmides de biomassa, para os dois ecossistemas indicados.

Exercício 128

(UFPR 2018) Em uma região onde cresce o capim-dourado (*Syngonanthus nitens*), vivem gafanhotos (*Rhammatocerus conspersus*), cupins (*Cornitermes cumulans*), pássaros-pretos (*Gnorimopsar chopi*), andorinhas-de-coleira (*Pygochelidon melanoleuca*), morcegos (*Artibeus cinereus*), tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e raposinhas (*Lycalopex vetulus*).

- Com base nas informações apresentadas na questão, liste as populações que constituem a comunidade biológica.
- A raposinha (*Lycalopex vetulus*) tem uma dieta onívora, mas se alimenta principalmente de insetos. O tamanduá-bandeira é especializado em se alimentar de formigas e cupins. Considerando essas informações, que relações ecológicas interespecíficas podem ser descritas entre a raposinha e as espécies de insetos e entre a raposinha e o tamanduá?
- A região apresentada enunciado desta questão é parte do segundo maior bioma do Brasil, que ocupa cerca de 22% do território nacional. Qual é esse bioma, reconhecido como a savana mais rica em biodiversidade do mundo?

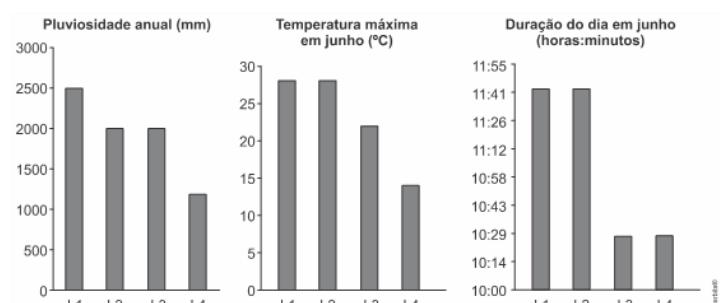
Exercício 129

(FUVEST 2018) O tapiti é um coelho nativo do Brasil, habitante típico de campos, cerrado ou, mesmo, bordas das matas. Tem hábitos noturnos e, durante o dia, fica escondido em meio à vegetação ou em tocas. Alimenta-se de vegetais, especialmente brotos e raízes. A quantidade desses animais está cada vez menor pela presença da lebre europeia, que foi introduzida no Brasil. A lebre europeia também se alimenta de vegetais, e tanto o tapiti como a lebre são caçadas apreciadas por jaguatiricas e onças.

- Represente esquematicamente a teia alimentar mencionada no texto.
- Cite duas interações interespecíficas apontadas no texto e justifique sua resposta.

Exercício 130

(FUVEST 2019) Os gráficos mostram informações sobre fatores abióticos de quatro locais (L1 a L4), todos eles cobertos por vegetação nativa.



A duração do dia é mostrada como o tempo decorrido entre o nascer e o pôr do sol.

- Considerando L1 e L4, em qual deles se espera encontrar maior variedade de adaptações dos animais a climas frios?
- Considerando L2 e L3, em qual deles será maior a produtividade primária bruta em um campo nativo, ao longo de um ano? Justifique.
- Se houver florestas pluviais em L3 e L4, em qual delas haveria maior diversidade de seres vivos em geral? Com base em seus conhecimentos, em qual destes locais as cadeias tróficas seriam mais complexas? Justifique.

Exercício 131

(UERJ 2018) A adubação verde é uma prática de fertilização agrícola que consiste na adição de determinadas plantas à superfície do solo, favorecendo a produção de biomassa vegetal. As plantas utilizadas nesse tipo de adubação também

proporcionam a incorporação ao solo do nitrogênio, essencial à produção de aminoácidos e proteínas.

Indique o tipo de planta mais adequado para a adubação verde e aponte uma característica desse tipo de planta que contribui para o enriquecimento do solo com nitrogênio.

Exercício 132

(UERJ 2017) A produtividade primária em ambientes marinhos pode ser medida por meio da análise da concentração de oxigênio dissolvido em amostras de água do mar.

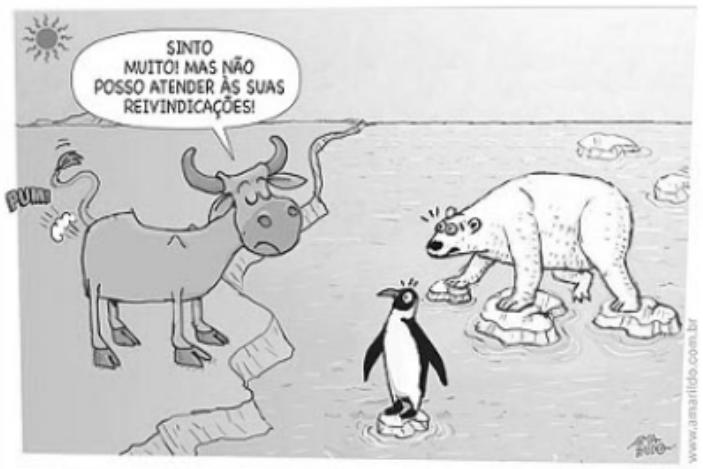
Indique o grupo de seres vivos produtores responsáveis pela liberação da maior parte do oxigênio em ambientes marinhos e explique por que a concentração de oxigênio na água do mar é utilizada como um indicador de produtividade primária.

Aponte, ainda, duas condições abióticas em que se espera encontrar maior produtividade primária em ambientes marinhos.

Exercício 133

(UNIFESP 2016) A charge faz referência ao impacto ambiental resultante da criação de gado em larga escala para consumo humano.

Considerando os elementos da charge, responda:



a) A que impacto ambiental a charge se refere e qual gás, subproduto da pecuária bovina, contribui para esse impacto ambiental?

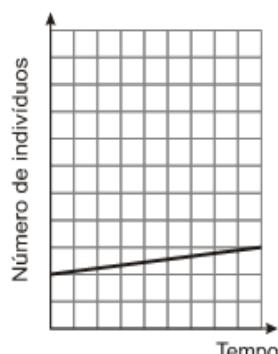
b) Considerando a fisiologia digestória do gado bovino, qual processo leva à formação desse gás e quais organismos são responsáveis por sua formação?

Exercício 134

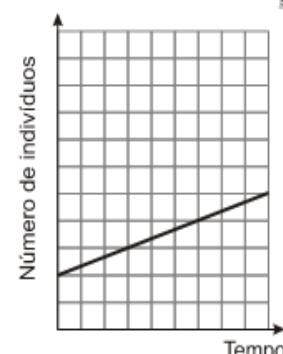
(FUVEST 2014) Considere duas populações das espécies **A** e **B**, que podem viver separadamente e que, se reunidas, estabelecem interações interespecíficas.

Os gráficos abaixo representam o crescimento dessas populações.

Espécie A

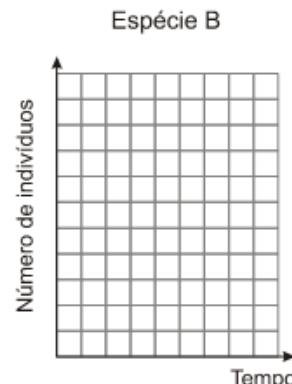


Espécie B



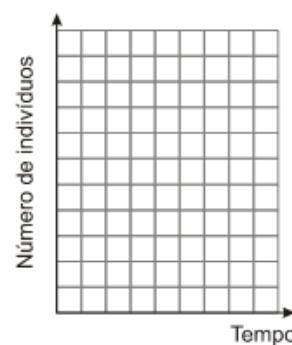
Considere que populações das espécies **A** e **B** foram reunidas.

a) Admitindo que a espécie **A** é parasita da espécie **B**, represente, nas coordenadas do gráfico abaixo, o que é esperado para o crescimento da população da espécie **B**.



Espécie B

b) Admitindo que a espécie **A** é comensal da espécie **B**, represente, nas coordenadas do gráfico abaixo, o que é esperado para o crescimento da população da espécie **B**.



Espécie B

Exercício 135

(UNIFESP 2019) Leia o trecho da letra da canção "Flor do Cerrado", de Caetano Veloso.

Todo fim de mundo é fim de nada é madrugada e ninguém tem mesmo nada a perder
Eu quero ver
Olho pra você
Tudo vai nascer
Mas da próxima vez que eu for a Brasília eu trago uma flor do Cerrado pra você

(www.vagalume.com.br)

a) A que grupo vegetal pertence a planta da qual pretende-se colher a flor referida na música? Além da flor, que outro órgão é exclusivo desse grupo vegetal?

b) Supondo que essa flor tenha sido colhida de uma árvore típica do Cerrado, cite uma característica morfológica adaptativa dessa planta e justifique por que essa característica é importante para a sobrevivência da planta nas condições ambientais do Cerrado.

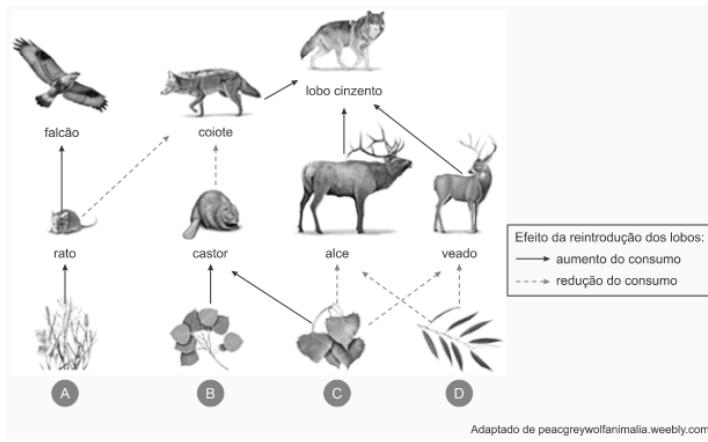
Exercício 136

(UFPR 2019) Aquaponia é uma forma de cultivo que une a aquicultura (produção de animais aquáticos, como peixes) e a hidropônia (cultivos de plantas na água, sem o uso de solo). Os dois sistemas são interligados por um mecanismo de bombeamento que mantém constante a circulação de água entre o tanque dos peixes e a cama de cultivo das plantas. Desse modo, a água é reaproveitada pelo sistema e a reposição é mínima. Os peixes se alimentam de ração e produzem excretas nitrogenadas as quais são convertidas por bactérias nitrificantes em nutrientes que são, então, absorvidos pelas plantas. Desse modo, as plantas e as bactérias promovem filtragem biológica da água, garantindo sua condição adequada para o desenvolvimento normal dos peixes.

- a) Identifique qual é a excreta nitrogenada produzida pelos peixes e explique a ação das bactérias nitrificantes que gera o produto assimilado pelas plantas.
 b) Cite dois compostos orgânicos nitrogenados que podem ser sintetizados pelas plantas a partir do nitrogênio inorgânico, relacionando diretamente um deles com a constituição das proteínas e outro com a hereditariedade.
 c) Qual é a função da fotossíntese nesse sistema de cultivo?

Exercício 137

(UERJ 2017) O Parque Nacional de Yellowstone é considerado o habitat selvagem dos EUA com maior variedade de megafauna. Depois de 70 anos ausentes, os lobos cinzentos foram reintroduzidos nesse espaço, causando grande impacto no ecossistema. A figura abaixo ilustra uma teia alimentar do parque, após a reintrodução dos lobos.



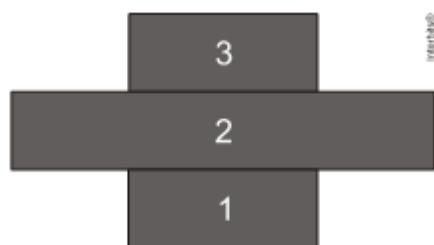
Explique por que a reintrodução dos lobos provoca redução das espécies A e B.

Pesquisadores observaram que, em menos de dez anos, diminuiu a erosão do solo no parque. Indique o efeito da reintrodução dos lobos sobre as populações de alces, veados e plantas de que estes se alimentam. Aponte, ainda, de que forma essas plantas atuam na redução da erosão do solo.

Exercício 138

(UNIFESP 2014) As pirâmides ecológicas são utilizadas para representar os diferentes níveis tróficos de um ecossistema e podem ser de três tipos: número de indivíduos, biomassa ou energia. Elas são lidas de baixo para cima e o tamanho dos retângulos é proporcional à quantidade que expressam.

Considere uma pirâmide com a seguinte estrutura:



- a) Que tipo de pirâmide, entre os três tipos citados no texto, não poderia ser representada por essa estrutura? Por quê?
 b) Dê um exemplo de uma pirâmide que pode ser representada pela estrutura indicada. Substitua 1, 2 e 3 por dados quantitativos e qualitativos que justifiquem essa estrutura de pirâmide.

Exercício 139

(UNICAMP 2013) Cerca de 70% da superfície da Terra é coberta por água do mar e abaixo dessa superfície a água atinge uma profundidade média de 3,8 quilômetros. Os ecossistemas marinhos abrigam grande biodiversidade, mas parte dela vem sendo ameaçada pela pesca predatória. Na tentativa de controlar o problema, medidas governamentais têm sido adotadas, como a proibição da pesca em período reprodutivo e a restrição do uso de redes de malhas finas.

a) Como a proibição da pesca em período reprodutivo e como a restrição a redes de malhas finas minimizariam o problema da pesca predatória, contribuindo para a sustentabilidade da pesca? Explique.

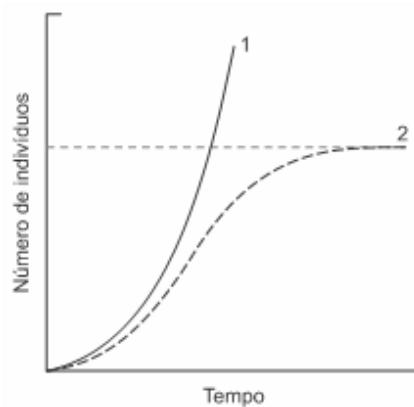
b) Monte uma cadeia alimentar típica dos oceanos, considerando a presença de quatro níveis tróficos.

Exercício 140

(UEL 2017) Leia o texto e analise, a seguir, a representação gráfica de duas curvas de crescimento populacional 1 e 2 ao longo do tempo.

Não há exceção à regra segundo a qual organismos aumentam em uma taxa tão elevada que, se não forem destruídos, a Terra logo seria coberta pela progênie de apenas um par.

Adaptado de: DARWIN, C. A origem das espécies. Feedbooks, 1872. p. 73. Disponível em: <www.feedbooks.com>. Acesso em: 20 jun. 2016.



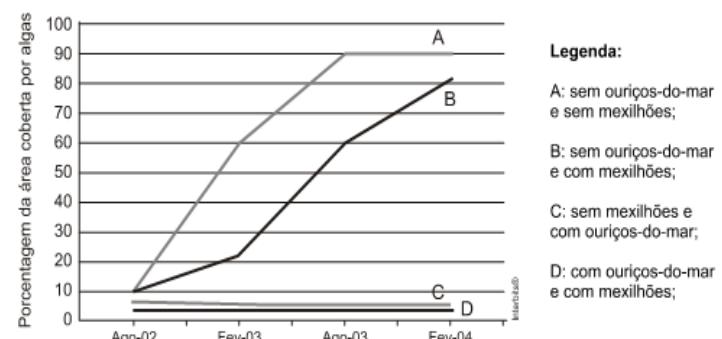
(Adaptado de: BEGON et al. Ecology: from individuals to ecosystems. Oxford Reino Unido: Blackwell Publishing, 2006. p.146.)

Com base nessas informações, responda aos itens a seguir.

- a) Explique o que significam as curvas 1 e 2 e qual delas melhor representa a ideia de Charles Darwin expressa no texto.
 b) Sabe-se que o crescimento populacional é determinado por taxas. Cite três exemplos de taxas que interferem no tamanho de uma população ao longo de um período de tempo.

Exercício 141

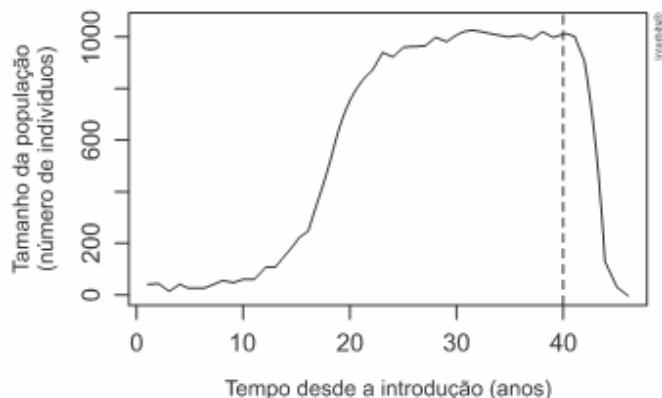
(UNICAMP 2012) A distribuição de uma espécie em uma determinada área pode ser limitada por diferentes fatores bióticos e abióticos. Para testar a influência de interações bióticas na distribuição de uma espécie de alga, um pesquisador observou a área ocupada por ela na presença e na ausência de mexilhões e/ou ouriços-do-mar. Os resultados do experimento estão representados no gráfico abaixo:



- a) Que tipo de interação biótica ocorreu no experimento? Que conclusão pode ser extraída do gráfico quando se analisam as curvas B e C?
 b) Cite outros dois fatores bióticos que podem ser considerados como limitadores para a distribuição de espécies.

Exercício 142

(UFPR 2017) Uma espécie de inseto foi introduzida accidentalmente em uma ilha, levando a um rápido crescimento populacional. Para entender as consequências dessa introdução, pesquisadores monitoraram essa população ao longo do tempo, como representado na figura abaixo. Após o crescimento inicial, a população estabilizou-se em um tamanho de aproximadamente 1.000 indivíduos.



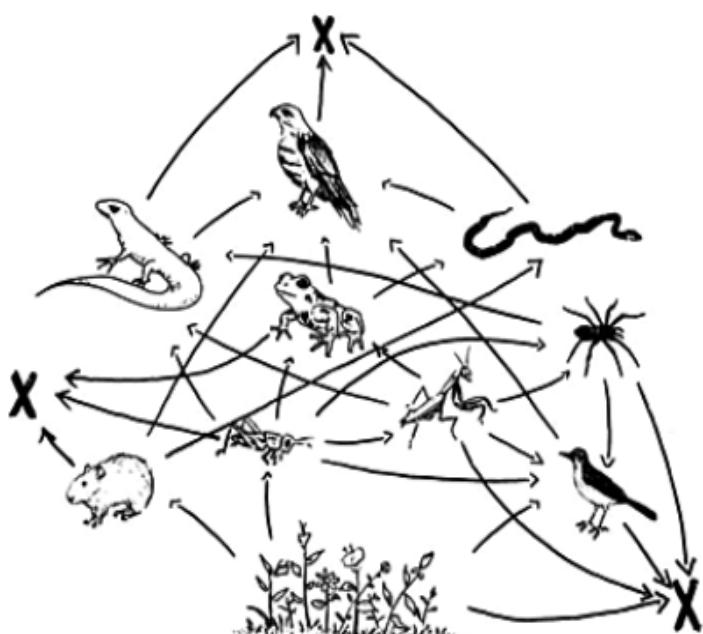
Após 40 anos de sua introdução, um programa de controle dessa espécie foi implementado, no qual um animal que se alimenta desse inseto foi liberado na ilha, como parte de uma ação de controle biológico. Como resultado, houve o colapso da população do inseto invasor após poucas gerações.

Considerando os tipos de interações ecológicas que podem ser ilustrados a partir do enunciado acima, responda:

- Que interação ecológica foi responsável pela estabilização da população da espécie de inseto mencionada? Explique como ela atua.
- Que tipo de interação ecológica levou ao declínio da população desses insetos? Explique sua resposta.

Exercício 143

(UNICAMP 2015) A figura abaixo representa relações existentes entre organismos vivos.

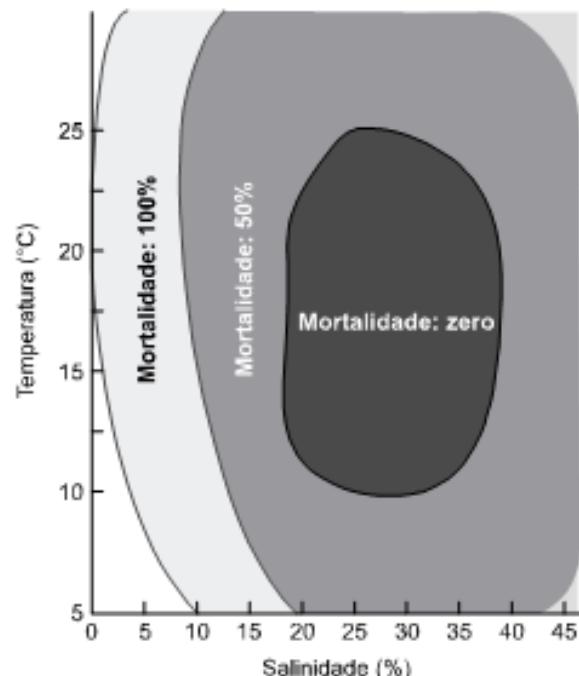


(Adaptado de: http://pseudoartes.blogspot.com.br/2010_12_01_archive.html.)

- O que é representado na figura? Que tipo de organismo é representado por X?
- Qual seria a consequência do desaparecimento das aves mostradas na figura acima? Qual seria a consequência do desaparecimento das plantas mostradas na figura acima?

Exercício 144

(FUVEST 2015) Analise o gráfico abaixo, relativo à mortalidade de fêmeas férteis do camarão-da-areia (*Crangon septemspinosa*) em água aerada, em diferentes temperaturas e salinidades, durante determinado período.



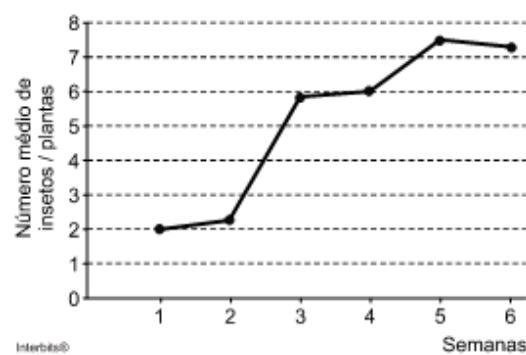
Begon, M., Townsend, C. R. & Harper, J. L. *Ecolologia: de indivíduos a ecossistemas*. Artmed. Porto Alegre, 2007. Adaptado.

- Qual dos seguintes conceitos – ecossistema, habitat, nicho ecológico – está implícito nesse gráfico?
- Os dados de mortalidade representados nesse gráfico referem-se a que nível de organização: espécie, população ou comunidade?
- Temperatura e salinidade são fatores abióticos que, nesse caso, provocaram mortalidade das fêmeas do camarão da areia. Cite dois fatores bióticos que também possam produzir mortalidade.

Exercício 145

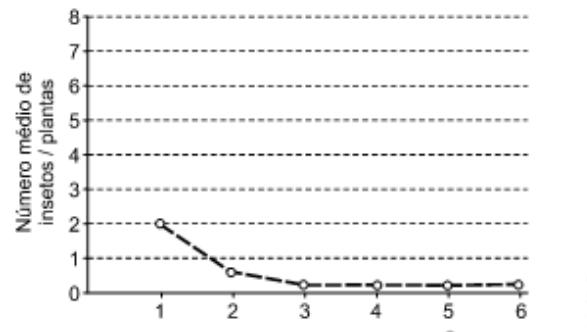
(FUVEST 2013) Num estudo, a população do inseto *Caliothrips phaseoli* (espécie A) permaneceu isolada de outros insetos; o gráfico 1 abaixo mostra o número médio de indivíduos por planta, registrado ao longo de seis semanas.

Gráfico 1 - Espécie A isolada



Em outra situação do estudo, os insetos da espécie *Caliothrips phaseoli* (espécie A) foram mantidos na presença de insetos da espécie *Orius insidiosus* (espécie B). O gráfico 2 mostra o número médio de insetos da espécie A por planta.

Gráfico 2 - Espécie A na presença da espécie B



Gráficos: Baseados em Silveira e col. Bulletin of Insectology 57: 103-109, 2004.

- a) Cite um tipo de interação ecológica que possa ter ocorrido entre as espécies A e B. Que informação fornecida nos gráficos apoia sua resposta?
 b) Cite um tipo de interação ecológica entre as espécies A e B, que não seja compatível com os dados apresentados nos gráficos. Para serem compatíveis com a interação ecológica citada, os números médios de indivíduos por planta, no gráfico 2, deveriam ser maiores ou menores? Justifique sua resposta.

Exercício 146

(UEL 2019) Leia o texto a seguir.

Variações nos índices das colmeias de abelhas produtoras de mel no mundo

A polinização por abelhas é vital para ecossistemas terrestres e para a produção de culturas. A chance de enfrentarmos uma crise de polinização, na qual o rendimento das culturas comece a cair em virtude da polinização inadequada, tem gerado debates e estimulado muitas pesquisas nas últimas décadas. As melhores estimativas em relação aos índices de colmeias são provenientes de dados de pesquisas sobre as abelhas produtoras de mel domesticadas. As pesquisas sugerem que o número de colmeias de abelhas produtoras de mel diminuiu na Europa (uma perda de 25% das colmeias na Europa Central que, em 1961, apresentava cerca de 21 milhões de colmeias) e na América do Norte (perda de 59% das 6 milhões de colmeias existentes em 1961). Entretanto, de maneira geral, os estoques globais aumentaram cerca de 45%, entre 1961 e 2015, devido ao grande aumento no número de colmeias na Ásia e América do Sul. Em 1961, a Ásia apresentava cerca de 11 milhões de colmeias e teve um aumento de 230% até os dias atuais.

Adaptado de BAYER BEE CARE CENTER. Learnings from the past: a short history of bee mortality. S.I., 2015. Disponível em beecare.bayer.com. GOULSON, D.; NICHOLLS, E.; BOTIAS, C.; ROTHERAY, E. I. Bee declines driven by combined stress from parasites pesticides, and lack of flowers. Science, vol. 347, issue 6229, pp. 1255975-1 – 1255975-7, 2015.

- a) Com base no texto, construa um gráfico de linhas ou de barras que demonstre as variações nos números de colmeias na Ásia e na Europa, de 1961 até 2015.
 b) A organização das abelhas em uma colmeia caracteriza-se como uma relação ecológica intraespecífica, já a polinização caracteriza-se como uma relação ecológica interespecífica. Cite o nome e defina essas duas relações ecológicas.

Exercício 147

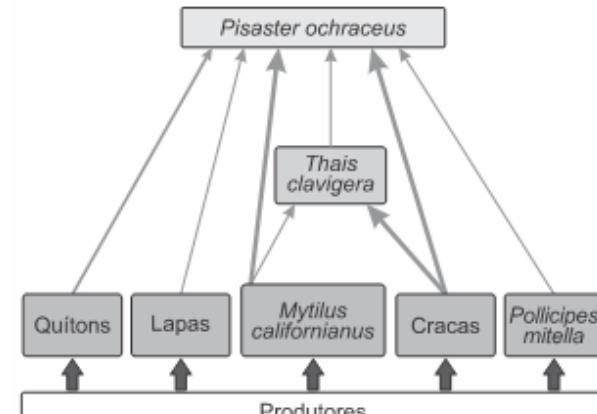
(UNICAMP 2017) Em 2016 verificamos as consequências do derrame de grande volume de rejeitos de uma mineradora, que se espalhou pelo mar a partir da foz do rio Doce. Os resíduos formaram uma mancha móvel que alterou o equilíbrio do rio, do mar e impactou a economia local dependente da pesca.

- a) Qual foi a consequência do avanço da lama na biodiversidade do ambiente marinho? Justifique.
 b) Cite dois fatores decisivos para a recuperação da ictiofauna do rio Doce.

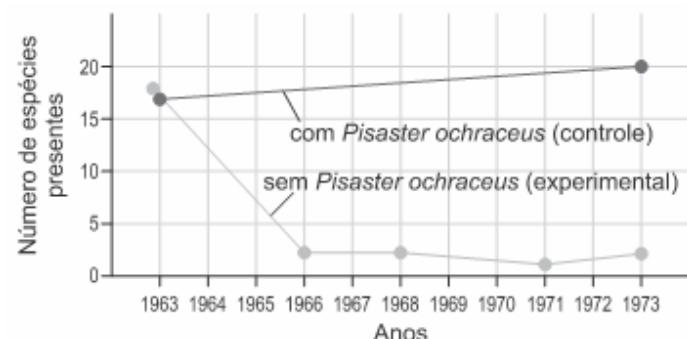
Exercício 148

(UNIFESP 2017) Na costa oeste da América do Norte, as comunidades marinhas que ocupam a zona rochosa entremarés são biologicamente diversas. Nessa zona, ocorrem mexilhões da espécie *Mytilus californianus*, que é dominante e concorre fortemente por espaço com as demais espécies presentes. A estrela-do-mar *Pisaster ochraceus* é o principal predador de *Mytilus californianus*, além de outros organismos, como ilustra a teia alimentar em que a espessura das setas é proporcional à frequência de alimentação.

Robert Paine, pesquisador da Universidade de Washington, realizou um experimento no qual examinou o efeito da remoção de *Pisaster ochraceus* sobre o número das demais espécies presentes nessa zona ao longo de dez anos. Os resultados são apresentados no gráfico.



(<http://csls-text3.c.u-tokyo.ac.jp>). Adaptado.)

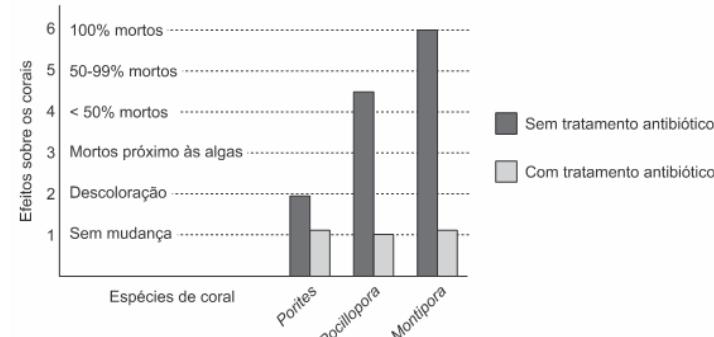


(Campbell Biology, 2009. Adaptado.)

- a) Em qual nível trófico da teia alimentar a energia química disponível é menor? Justifique sua resposta.
 b) Por que a retirada de *Pisaster ochraceus* interferiu no número de espécies presentes na zona entremarés em que o experimento foi realizado?

Exercício 149

(UNESP 2018) Biólogos marinhos da Universidade da Califórnia observaram que as algas que se estabelecem próximas a corais das espécies *Porites*, *Pocillopora* e *Montipora* podem secretar polissacarídeos em excesso. Esses nutrientes alimentam microrganismos aeróbios que se proliferam rapidamente ao redor desses corais, levando-os à morte. No entanto, perceberam que os microrganismos não parasitavam os corais nem produziam substâncias danosas. Para entender esse fenômeno natural, os biólogos criaram corais em recipientes com e sem algas e descobriram que os corais sobreviviam bem quando as algas estavam ausentes, mas sofriam alta mortalidade quando elas estavam presentes. Em outro conjunto de recipientes, fizeram o mesmo experimento, mas trataram a água com antibiótico. O gráfico compara o efeito do antibiótico sobre os corais dos recipientes que também continham algas.



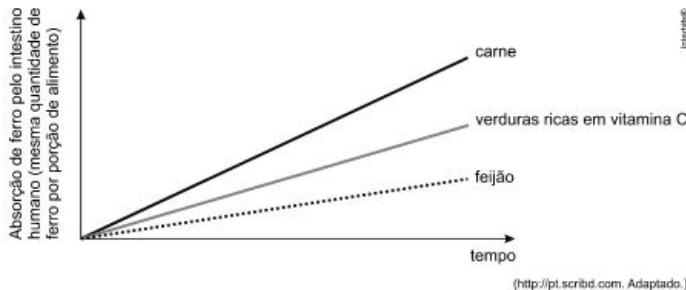
(Robert E. Ricklefs. A Economia da Natureza, 2010. Adaptado.)

- a) A que Reino pertencem os microrganismos presentes no experimento? Cite a relação ecológica interespecífica direta entre as algas e os microrganismos.
 b) Na situação analisada, como os microrganismos estavam causando a morte dos corais?

Exercício 150

(UNIFESP 2013) Considere as afirmações e o gráfico.

- I. Nas carnes e vísceras, o ferro é encontrado na forma Fe^{2+} .
 II. Nos vegetais, o ferro é encontrado na forma mais oxidada, Fe^{3+} .
 III. A vitamina C é capaz de reduzir o ferro da forma Fe^{3+} para a forma Fe^{2+} .



- a) Qual das formas iônicas do ferro é melhor absorvida pelo intestino humano? Justifique.
 b) As afirmações e o gráfico justificam o hábito do brasileiro, de consumir laranja junto com a feijoada? Justifique.

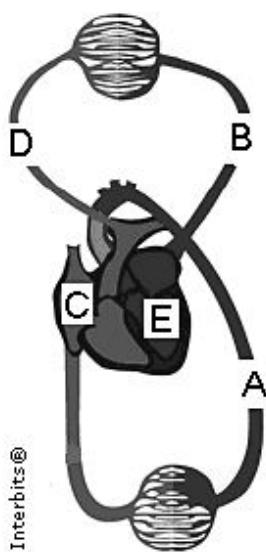
Exercício 151

(FUVEST 2012) O sangue transporta o gás oxigênio (O_2) para os tecidos e remove deles o dióxido de carbono (CO_2), produto residual do metabolismo.

- a) Cada molécula de hemoglobina nas hemácias pode transportar até quatro moléculas de O_2 . Ordene os vasos sanguíneos – veia pulmonar, artéria pulmonar e capilares da circulação sistêmica, de acordo com a concentração de hemoglobina saturada de O_2 neles encontrada, da maior para a menor concentração. Justifique sua resposta.
 b) Cerca de 5% do CO_2 produzido nos tecidos é transportado em solução, no plasma sanguíneo. Como o restante do CO_2 é transportado dos tecidos para os pulmões?

Exercício 152

(UFPR 2012)



- a) Na figura acima, que representa de forma simplificada o sistema circulatório em humanos, a quais letras correspondem, respectivamente, veia e artéria pulmonar?
 b) A trombose venosa profunda (TVP) resulta da formação de um trombo (coágulo de sangue) numa veia profunda da perna. Na TVP pode ocorrer obstrução, parcial ou total, da passagem do sangue. Em algumas situações, o coágulo se desprende e é transportado pelo sangue. Nesse caso, em qual das porções do sistema circulatório indicadas na figura ele chegará primeiro?
 c) Indique, ordenando as letras, o percurso que esse coágulo faria para ir de D até A.

Exercício 153

(FUVEST 2011) A solução de azul de bromotimol atua como indicador de pH. Em meio ácido, sua cor fica amarela e, em meio básico, azul. Para valores de pH entre 6 e 7, a solução fica verde.

Considere um aquário de água doce, iluminado e montado com peixes e plantas aquáticas. Retirou-se uma amostra de água desse aquário (amostra 1) e a ela adicionou-se solução de azul de bromotimol (indicador de pH), observando-se a cor verde.

- a) O aquário foi mantido, por certo tempo, em ambiente escuro. Nova amostra de água foi retirada (amostra 2) e, ao se adicionar o indicador de pH, a coloração foi diferente da observada na amostra 1. Explique o que provocou a diferença de pH entre as amostras 1 e 2.

- b) A adição excessiva de ração para peixes levou ao aumento da população de decompositores no aquário. Que coloração é esperada ao se adicionar o indicador de pH a uma amostra de água do aquário (amostra 3)? Justifique sua resposta.

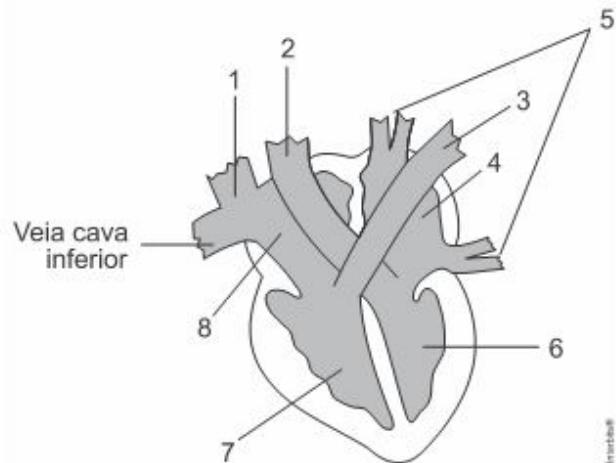
Exercício 154

(UNICAMP 2010) A alimentação rica em gordura, o sedentarismo e o consumo de cigarro são hábitos presentes na sociedade atual, sendo responsáveis, em parte, pela hipertensão arterial, que, por sua vez, favorece o acúmulo de placas de gordura na parede interna das artérias, causando a aterosclerose.

- a) O que ocorre com o fluxo sanguíneo nas artérias em que há acúmulo de placas de gordura? Justifique.
 b) Em situação normal, quando o sangue bombeado pelo coração passa pelas artérias, esses vasos sofrem alterações estruturais, que permitem sua adaptação ao aumento de pressão. Explique como as artérias se alteram para se adaptar a esse aumento da pressão arterial. Que componente da parede da artéria permite essa adaptação?

Exercício 155

(FUVEST 2010) O esquema a seguir representa o coração de um mamífero.



Indique, com os números correspondentes,

- a) as câmaras do coração em que o sangue apresenta maior concentração de gás carbônico;
 b) as câmaras do coração as quais chega sangue trazido por vasos;
 c) o vaso que sai do coração com sangue venoso;
 d) a câmara da qual o sangue arterial sai do coração.

Exercício 156

(UNESP 2009) ... João, com o sobrenome de Limeira, agrediu e insultou a moça, irritado naturalmente com os seus desdêns. Martinha recolheu-se a casa. Nova agressão, à porta. Martinha, indignada, mas ainda prudente, disse ao importuno:

"Não se aproxime, que eu lhe furo". João Limeira aproximou-se, ela deu-lhe uma punhalada, que o matou instantaneamente.

(Machado de Assis. *O punhal de Martinha*, 1894.)

Perfurações no tórax, provocadas por objetos pontiagudos como facas e punhais, ainda que não atinjam qualquer órgão vital, se permanecerem abertas podem matar o sujeito por asfixia. Explique por que isso pode ocorrer.

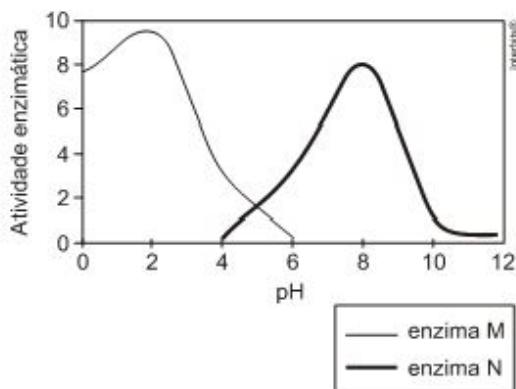
Exercício 157

(UNICAMP 2017) A biotecnologia está presente em nosso dia a dia, contribuindo de forma significativa para a nossa qualidade de vida. Ao abastecer um automóvel com etanol, estamos fazendo uso de um produto da biotecnologia obtido com a fermentação de açúcares presentes no caldo extraído da cana-de-açúcar. Após a extração do caldo, uma quantidade significativa de carboidratos presentes na estrutura celular é perdida no bagaço da cana-de-açúcar. A produção de etanol de segunda geração a partir do bagaço seria uma forma de aumentar a oferta de energia renovável, promovendo uma matriz energética mais sustentável.

- Cite um carboidrato presente na estrutura da parede celular da cana-de-açúcar que poderia ser hidrolisado para fornecer os açúcares para a obtenção de etanol. Por que a biomassa é considerada uma fonte renovável de energia?
- Como os micro-organismos atuam na fermentação e se beneficiam desse processo?

Exercício 158

(FUVEST 2011) Duas enzimas, M e N, agem sobre o mesmo substrato e têm sua atividade influenciada pelo pH, conforme indica o gráfico abaixo.



Utilizando as Tabelas I e II, esquematize um experimento para verificar a influência de diferentes temperaturas, entre 20 °C e 60 °C, na atividade dessas enzimas.

Tabela I (tubos-teste)

Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3
pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __	pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __	pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __
Tubo 4	Tubo 5	Tubo 6
pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __	pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __	pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __

temperatura: __

Tabela II (tubos-controles)

Tubo 7	Tubo 8	Tubo 9
pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __	pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __	pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __
Tubo 10	Tubo 11	Tubo 12
pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __	pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __	pH: __ enzima: __ substrato: __ temperatura: __

a) Complete a Tabela I, indicando, para cada um dos seis tubos-teste:

- valor do pH;
- ausência (-) ou presença de enzima (M e/ou N);
- ausência (-) ou presença (+) de substrato;
- valor da temperatura.

b) Para verificar se os resultados observados nos tubos-teste são devidos à ação enzimática ou, exclusivamente, ao efeito da temperatura, indique como deve ser o controle do experimento, completando a Tabela II, de acordo com as instruções do item a.

Exercício 159

(UNESP 2009) Suponha que aminoácidos que entram na composição das enzimas digestivas de um macrófago tenham sido marcados com isótopos radioativos, o que permite acompanhar seu trajeto pela célula. Em que organela do macrófago haverá maior concentração desses aminoácidos? Justifique.

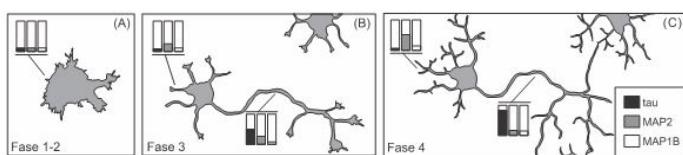
Exercício 160

(UNICAMP 2019) Os microtúbulos, parte do citoesqueleto, estão envolvidos em diversas etapas da diferenciação de neurônios, incluindo a origem e a função de seus prolongamentos celulares – dendritos e axônios.

As proteínas associadas aos microtúbulos (MAPs) têm funções essenciais nas células neuronais, podendo ser divididas em três famílias – MAP1, MAP2 e tau.

a) Cite pelo menos dois papéis dos microtúbulos em uma célula eucariótica, diferentes daqueles mencionados acima.

As distribuições subcelulares de tau, MAP2 e um tipo de MAP1 (MAP1B) durante a diferenciação neuronal são representadas na figura abaixo. Na fase 4, qual MAP é encontrada em maior quantidade nos dendritos?



Legenda: Fase 1-2: célula precursora neural, com prolongamentos do tipo lamelipódio e futuros neuritos; Fase 3: neurônio com polaridade, com axônio e neuritos; Fase 4: neurônio maduro, com dendritos formados a partir dos neuritos e axônio ramificado. Os gráficos de barras representam a quantidade das MAPs, conforme legenda no painel C.

(Fonte: L. Penazzi e outros, Chapter Three - Microtubule Dynamics in Neuronal Development, Plasticity, and Neurodegeneration, International Review of Cell and Molecular Biology, Kidlington, v. 321, p. 89–169, 2016.)

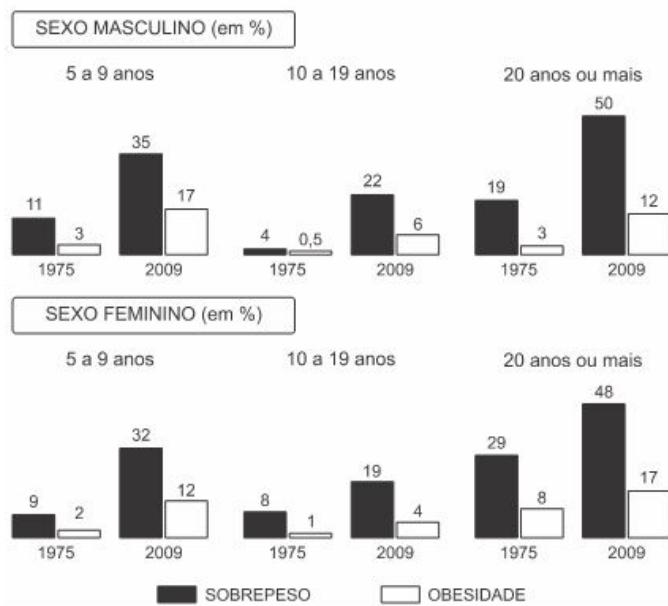
b) Qual é a principal função dos axônios?

Plasticidade neuronal é a capacidade do sistema nervoso de se modificar estrutural e funcionalmente ao longo de seu desenvolvimento, ou quando sujeito a novas experiências. De que forma os dendritos e os axônios participam ativamente desse processo?

Exercício 161

(UNICAMP 2018) a) Um dos maiores problemas de saúde pública no mundo é a obesidade. Considerando separadamente as populações masculina e feminina, em qual faixa etária houve maior crescimento proporcional de obesos entre 1975 e 2009, de acordo com os gráficos abaixo? Sabendo que os carboidratos constituem aproximadamente 50% da dieta diária recomendada pelo Ministério da Saúde, explique a necessidade desse nutriente e por que ele pode causar obesidade.

Evolução dos brasileiros acima do peso nas últimas décadas



b) O consumo diário de frutas, hortaliças e legumes é considerado altamente benéfico para a saúde humana. Um estudo realizado no Hospital do Câncer de Barretos (SP) indicou que as hortaliças da família das crucíferas (brócolis, couve-flor, couve, agrião, rúcula, entre outras), após passarem por processamento enzimático no organismo, liberaram sulforafano e indol-3-carbinol, substâncias capazes de inibir a proliferação celular. O que é o câncer? Por que as hortaliças da família das crucíferas são consideradas importantes na prevenção dessa doença?

(Fonte: Pesquisa de orçamentos familiares, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Disponível em www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal. Acessado em 15/10/2017.)

Exercício 162

(UFPR 2018) Em relação às proteínas, carboidratos (glicídios) e ácidos nucleicos que são componentes moleculares dos seres vivos, faça o que se pede:

- Cite dois carboidratos com função de reserva energética, um presente em plantas e outro em animais (identificando essa associação).
- Quais são as unidades constituintes fundamentais das proteínas?
- Quais são os dois tipos de ácidos nucleicos encontrados nas células?

Exercício 163

(FUVEST 2017) O sulfato de vincristina é uma substância usada para o tratamento de tumores. Esse quimioterápico penetra nas células e liga-se à tubulina, impedindo a formação de microtúbulos.

- Que processo celular, importante para o tratamento, é bloqueado, quando não se formam microtúbulos? Como os microtúbulos participam desse processo?
- Para o tratamento, o quimioterápico pode ser colocado dentro de lipossomos, vesículas limitadas por bicamada de constituição lipoproteica. Que estrutura

celular tem composição semelhante à do lipossomo, o que permite que ambos interajam, facilitando a ação do quimioterápico na célula?

Exercício 164

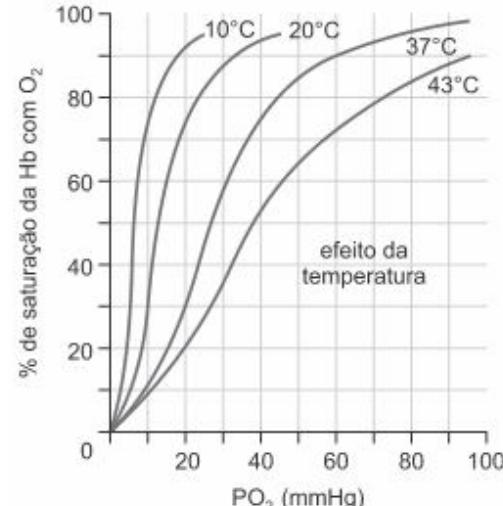
(UFPR 2017) Estima-se que, no mundo, mais de um bilhão de pessoas estão expostas a contrair verminoses transmitidas pelo solo contaminado e que aproximadamente 200 milhões de crianças apresentam deficiência de vitamina A. Dados recentes mostram que verminoses estariam associadas à deficiência de vitamina A. Alguns estudos dão respaldo a essa ideia, ao mostrar que a vermífugação aumenta a efetividade de tratamentos de suplementação vitamínica.

(Fonte: *Trends in Parasitology*, January 2016, v. 32, n. 1)

- Qual a importância da vitamina A para o organismo?
- Ascaris lumbricoides* e *Ancylostoma duodenale* são dois helmintos que podem ser transmitidos pelo solo contaminado. Como ocorre o seu contágio?
- Proponha uma hipótese para explicar a associação existente entre verminoses e deficiência de vitamina A.

Exercício 165

(UNIFESP 2017) Em uma maratona ocorrem diversas alterações no corpo do maratonista. A pressão parcial de O_2 (PO_2) nos tecidos musculares pode cair de 14 mmHg para 12 mmHg. A temperatura corporal sofre elevação no início da corrida e depois se mantém estável, com ligeiras variações. Ao longo da prova, ocorre diminuição do pH no interior das hemácias (cujos valores normais variam entre 7,35 e 7,45), embora o pH do plasma não sofra grandes variações. O gráfico experimental representa o efeito da temperatura corporal humana sobre a porcentagem de saturação da hemoglobina com O_2 .



(Rui Curi. *Fisiologia básica*, 2009.)

- Por que ocorre elevação da temperatura corporal durante a maratona? Qual o efeito dessa elevação sobre a oferta de O_2 para os tecidos musculares?
- O que provoca a redução de pH no interior das hemácias? Por que, apesar dessa redução, o pH sanguíneo não diminui a ponto de se tornar ácido?

Exercício 166

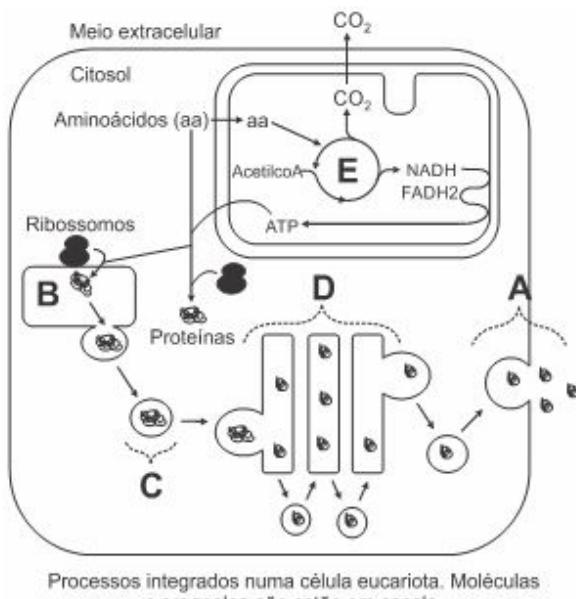
(UNICAMP 2016) Mecanismos de controle de pH são fundamentais para a vida. Um mecanismo bastante eficiente de controle de pH por organismos vivos envolve moléculas doadoras e acceptoras de prótons, que são ácidos e bases que atuam em conjunto equilibrando alterações de pH às quais os organismos estão sujeitos.

- Alterações no pH intracelular afetam a estrutura de proteínas. Por que isso ocorre?

b) Que consequências para o processo de respiração celular a alteração na estrutura de proteínas envolvidas com o ciclo de Krebs pode trazer?

Exercício 167

(UFPR 2015) Embora a célula eucariota seja altamente compartimentalizada, os processos necessários para a vida estão integrados em redes. Por exemplo, apenas uma parte do ATP sintetizado numa organela conversora de energia é utilizada na própria organela, sendo o restante do ATP exportado da organela e utilizado por outros compartimentos celulares, como os especializados na biossíntese, processamento e distribuição de proteínas.



Processos integrados numa célula eucariota. Moléculas e organelas não estão em escala.

- Quais são as organelas indicadas em B, C e D?
- Qual processo celular está indicado em A?
- Qual processo bioquímico está representado em E?
- Por qual mecanismo o CO₂ sai da célula?

Exercício 168

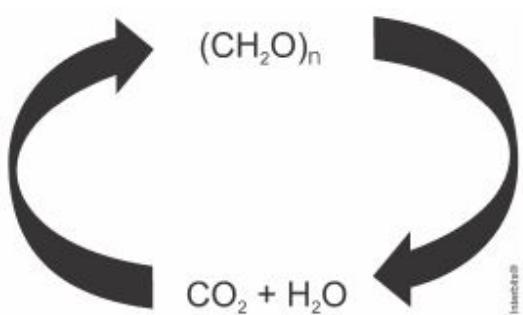
(FUVEST 2015) Em certa doença humana, enzimas digestivas intracelulares (hidrolases) são transportadas do complexo golgiense para a membrana celular e secretadas, em vez de serem encaminhadas para as organelas em que atuam.

Nos indivíduos clinicamente normais,

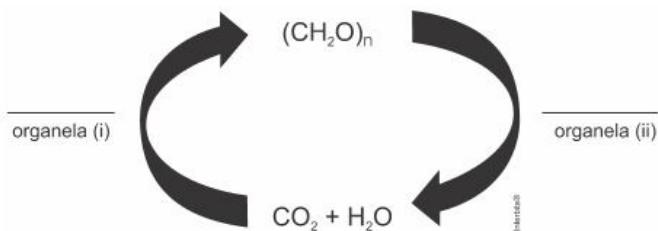
- em que organelas celulares essas enzimas digestivas atuam?
- além de materiais capturados do meio externo, que outros materiais são digeridos pela célula?
- qual é o destino dos produtos da digestão intracelular?

Exercício 169

(FUVEST 2015) A figura abaixo representa dois processos biológicos realizados por organismos eucarióticos.



- Complete a figura reproduzida a seguir, escrevendo o nome das organelas citoplasmáticas (i e ii) em que tais processos ocorrem.



b) Na figura acima, o fluxo da matéria está representado de maneira cíclica. O fluxo de energia nesses processos pode ser representado da mesma maneira? Justifique.

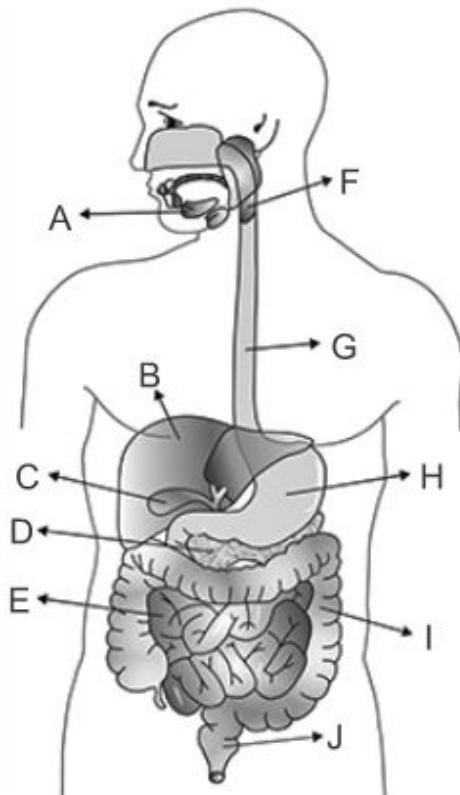
Exercício 170

(UNIFESP 2015) Recomenda-se frequentemente aos vestibulandos que, antes do exame, prefiram alimentos ricos em carboidratos (glicídios) em vez de gorduras (lipídios), pois estas são digeridas mais lentamente. Além da função energética, os carboidratos exercem também funções estruturais, participando, por exemplo, dos sistemas de sustentação do corpo de animais e vegetais.

- Cite duas estruturas, uma no corpo de um animal e outra no corpo de um vegetal, em que se verifica a função estrutural dos carboidratos.
- Ao chegar ao duodeno, as gotas de gordura são processadas por agentes não enzimáticos e por uma enzima em especial. Identifique estes agentes e esta enzima, mencionando a ação de cada um.

Exercício 171

(FUVEST 2015) A figura abaixo mostra órgãos do sistema digestório humano.



Identifique com a letra correspondente, nomeando-o,

- o órgão cuja secreção contém bicarbonato de sódio, além de várias enzimas digestivas;
- o principal órgão responsável pela absorção de nutrientes;
- o órgão em que se inicia a digestão de proteínas;
- o órgão que produz substâncias que auxiliam a digestão de gorduras, mas que não produz enzimas.

Identifique com a letra correspondente, nomeando-o,

Exercício 172

(UFPR 2015) Nas prateleiras de um supermercado podemos encontrar vinagre, iogurte, pão, cerveja e vinho.

- a) Que processo biológico está associado à produção de todos esses itens?
- b) Que grupos de microrganismos são necessários para produção do iogurte e da cerveja?
- c) Que células do corpo humano realizam processo semelhante? Em que situações?



(Disponível em: <<http://depositodocalvin.blogspot.com.br/2009/01/calvin-haroldo-tirinha-537.html>>. Acesso em: 7 out. 2013.)

Exercício 173

(UNIFESP 2014) Obter energia é vital para todos os seres vivos, tais como as bactérias, os protozoários, as algas, os fungos, as plantas e os animais. Nesse processo, a energia é armazenada na forma de ATP, a partir de doadores e de aceitores de elétrons. Em certos casos, organelas como as mitocôndrias são fundamentais para o processo.

- a) Dos organismos citados, quais são os que possuem mitocôndrias?
- b) É correto afirmar que, tanto na fermentação quanto na respiração aeróbica, o doador inicial e o acceptor final de elétrons são moléculas orgânicas? Justifique.

Exercício 174

(UFPR 2014) Um problema do estilo de vida nas grandes cidades é que as pessoas, cada vez menos, tomam banhos de sol. Dentre fatores que podem decorrer desse problema está o aumento da predisposição à osteoporose, que é a descalcificação dos ossos, ou o raquitismo, em crianças.

Qual a vitamina, cujo precursor é ativado por luz solar, envolvida nesses processos? Qual a função dessa vitamina na prevenção das doenças mencionadas acima?

Exercício 175

(UNICAMP 2014) Com a ausência de oxigênio e uma atmosfera com característica redutora, os primeiros seres vivos desenvolveram um metabolismo exclusivamente anaeróbio. A transição para o processo aeróbico aconteceu entre 2,7 bilhões e 1,6 bilhão de anos atrás com o surgimento das primeiras algas azuis, as cianobactérias, capazes de utilizar a água como doador de elétrons e liberar oxigênio na atmosfera terrestre.

- a) Cite um organismo que poderia ter existido há 3 bilhões de anos e uma possível fonte de energia para a manutenção do metabolismo desse organismo.
- b) Explique as diferenças entre os tipos de respiração celular das espécies atualmente existentes.

Exercício 176

(UNICAMP 2014) "O consumo de fibras alimentares, sobretudo fibras solúveis, diminui os níveis de colesterol plasmático. Elas ligam-se a sais biliares, aumentando a sua excreção. Os sais biliares perdidos nas fezes são repostos a partir do colesterol, o que diminui o teor de colesterol circulante. Além disso, a fermentação das fibras pelas bactérias intestinais produz ácidos graxos de cadeia curta que parecem inibir a síntese de colesterol no fígado."

(Adaptado de Anita Marzzoco e Bayardo B. Torres, *Bioquímica Básica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, p. 249.)

- a) Por que pode ser benéfico o consumo de um alimento que contribua para a redução do colesterol circulante? Além da ingestão de fibras, de que outra maneira pode-se reduzir o colesterol circulante?
- b) Qual a função dos sais biliares na digestão dos alimentos?

Exercício 177

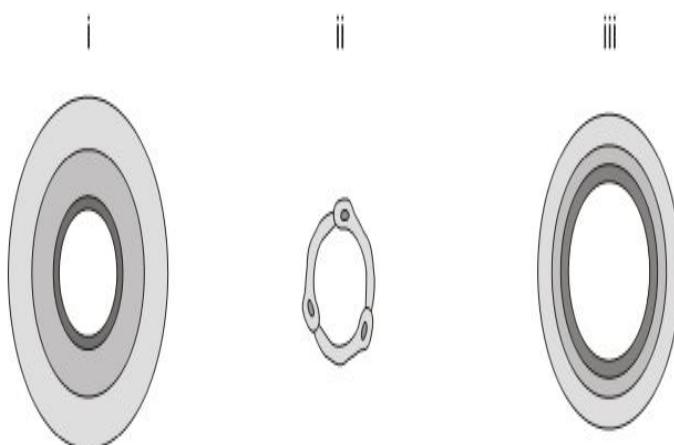
(UEL 2014) Leia a tirinha a seguir.

Com base na tirinha e considerando que a maioria das sobremesas conhecidas leva em sua composição principalmente carboidratos, responda aos itens a seguir.

- a) Em quais órgãos do sistema digestório ocorre a digestão dos carboidratos?
- b) Caso o personagem da tirinha mantivesse sua dieta "sobremesariana", esse hábito aumentaria a chance de desenvolver diabetes melito. Nessa situação, qual dos dois tipos de diabetes melito o personagem poderia desenvolver? Explique a diferença entre os dois tipos de diabetes melito.

Exercício 178

(UFPR 2014) As figuras abaixo apresentam esquemas da estrutura da parede de três tipos de vasos sanguíneos encontrados em mamíferos:



- a) Indique o nome de cada um dos vasos:
- b) Relacione, para cada vaso, características da estrutura de sua parede com a sua função.

Exercício 179

(UFPR 2013) Lisossomos são organelas importantes nos processos de digestão intracelular. Possuem enzimas que catalisam a hidrólise de praticamente todos os tipos de macromoléculas. Essas enzimas funcionam em pH ácido (em torno de 5), que é o pH encontrado no interior dessas vesículas. Sobre os lisossomos, responda:

- a) Qual o nome geral dado às enzimas digestivas que ficam em seu interior?
- b) Qual a importância, para a "saúde" da célula, de que essas enzimas funcionem bem apenas em pH ácido?

Exercício 180

(FUVEST 2019) Um trecho da sequência normal de aminoácidos de uma enzima ativa é codificado pelo RNAm ...UGG-AGU-CCA-UCA-CUU-AAU-GCA... Uma mutação, por perda de uma base, provocou o aparecimento de uma enzima inativa que apresentava, nesse trecho, a sequência de aminoácidos **triptofano – serina – histidina – histidina – leucina – metionina**.

Exercício 177

(UEL 2014) Leia a tirinha a seguir.

1ª Base do Códon ↓	2ª Base do Códon				3ª Base do Códon ↓
	U	C	A	G	
U	Fenilalanina	Serina	Tirosina	Cisteína	U
	Fenilalanina	Serina	Tirosina	Cisteína	C
	Leucina	Serina	Parada (Stop)	Parada (Stop)	A
	Leucina	Serina	Parada (Stop)	Triptofano	G
C	Leucina	Prolina	Histidina	Arginina	U
	Leucina	Prolina	Histidina	Arginina	C
	Leucina	Prolina	Glutamina	Arginina	A
	Leucina	Prolina	Glutamina	Arginina	G
A	Isoleucina	Treonina	Asparagina	Serina	U
	Isoleucina	Treonina	Asparagina	Serina	C
	Isoleucina	Treonina	Lisina	Arginina	A
	Metionina	Treonina	Lisina	Arginina	G
G	Valina	Alanina	Ác. Aspártico	Glicina	U
	Valina	Alanina	Ác. Aspártico	Glicina	C
	Valina	Alanina	Ác. Glutâmico	Glicina	A
	Valina	Alanina	Ác. Glutâmico	Glicina	G

Introdução à Biologia

Usando as informações da tabela de códons,

- a) justifique a afirmação: "O código genético é degenerado";
 b) determine a sequência de aminoácidos desse trecho da enzima ativa e a sequência de bases do RNAm responsável pela enzima inativa;
 c) escreva o trecho da molécula de DNA que codifica o segmento da enzima ativa e assinale, nessa molécula, o local em que ocorreu a mutação e qual a base perdida.

Exercício 181

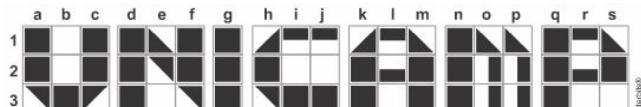
(UNICAMP 2019) Recentemente, foi criado um sistema que emprega moléculas sintéticas de DNA para armazenar dados de textos, imagens ou vídeos simples. Nesse sistema, qualquer trecho compreendido entre 5 bases **A** na sequência da molécula sintética de DNA é chamado **códex**, o qual tem a estrutura genérica abaixo.

A primeira base de cada códex é o **pixel**, que indica qual das três linhas de *pixels* da imagem o códex representa: **G** indica a primeira linha (1), **C** indica a segunda linha (2) e **T** indica a terceira linha (3). Após o **pixel**, o códex inclui 19 conjuntos de duas bases (**dupletos**), nomeados de **a** até **s**; cada **dupleto** representa um *pixel* gráfico na imagem.

códex
 AAAAAAGTTTATTTTCGTTTTCGCGCTGCCGTTCGCGTTGCCGAAAAAA
pixel → a b c d e f g h i j k l m n o p q r s

Por exemplo, a imagem abaixo foi codificada pela sequência de DNA a seguir (apenas a sequência de uma das fitas de DNA é apresentada):

AAAAACTTATTTCTTTTACACTGGTTGTGGTAAAGCTTGTAGCCTCCTTTCAAGAGAAAAAGTTATTCGCTCGCGTTGCCGAAAAAA



- a) Qual a sequência de bases do **dupleto** que representa os *pixels* do tipo



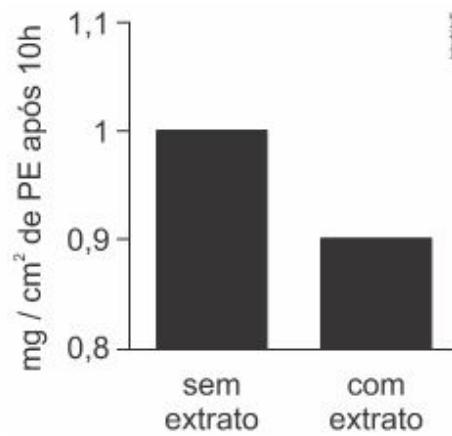
? Explique, em termos da deterioração da imagem, por que a inserção de uma base extra logo após o primeiro dupleto de um códex da sequência de DNA acima é mais grave que a deleção do último dupleto desse códex.

b) Compare o funcionamento dos dupletos do sistema descrito acima com o funcionamento dos códons na codificação de aminoácidos em organismos vivos. Qual organela catalisa o processo de tradução?

Exercício 182

(UNICAMP 2019) Nos últimos anos, foram desenvolvidos vários processos tecnológicos para a biodegradação dos plásticos PE (polietileno) e PET (polietilenotereftalato), amplamente utilizados na fabricação de embalagens. Em países desenvolvidos, apenas 1/4 do total de PE produzido é reciclado; o restante é descartado em aterros sanitários ou queimado por combustão, resultando em enorme ônus ambiental.

- a) Em um estudo inicial, verificou-se que lagartas vivas da mariposa *Galleria mellonella* são capazes de reduzir a massa de sacolas plásticas de PE. Posteriormente, lagartas dessa espécie foram maceradas para produzir um extrato líquido, que foi então depositado por 10 horas sobre um pedaço de PE. O gráfico abaixo mostra a massa restante por cm^2 de PE na ausência e na presença do extrato após 10 horas.



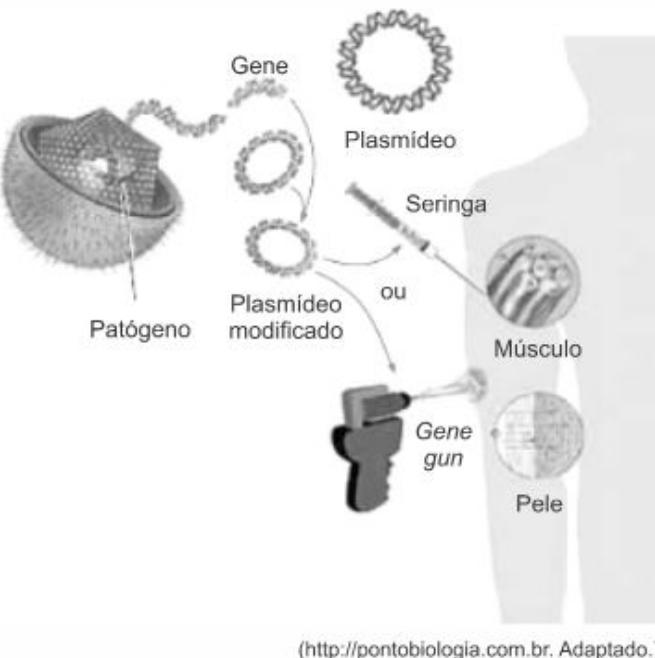
Por que os dados do gráfico confirmam que a redução da massa das sacolas plásticas causada pela presença das lagartas vivas não é resultado apenas da mastigação mecânica pelos insetos? Considerando que a taxa de degradação de PE definida no gráfico permanece constante, quantas horas seriam necessárias para uma quantidade suficiente de extrato degradar todo o pedaço de PE? Explique.

- b) Mais recentemente, um grupo de pesquisadores descobriu uma bactéria encontrada em aterros sanitários no Japão, denominada *Ideonella sakaiensis*, capaz de fragmentar o PET em unidades menores, processo que depende de uma enzima específica, chamada PETase. Foi sugerido que o genoma da *I. sakaiensis* poderia ser utilizado para a criação de uma bactéria transgênica a ser empregada em processos industriais de reciclagem de resíduos plásticos. O que é transgenia? Para criar tal bactéria transgênica, que parte do genoma da *I. sakaiensis* seria essencial?

(Fontes: Paolo Bombelli e outros, Polyethylene bio-degradation by caterpillars of the wax moth *Galleria mellonella*. *Current Biology*, Cambridge, v. 27, p. R283-R293, abr. 2017. Harry P. Austin e outros, Characterization and engineering of a plastic-degrading aromatic polyesterase. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, Washington, v. 115, p. E4350-E4357, maio 2018. Esse estudo teve a participação do grupo liderado pelo Prof. Dr. Munir Skaf, Pró-Reitor de Pesquisa da UNICAMP.)

Exercício 183

(UNESP 2019) A vacina de DNA é composta por um plasmídeo que carrega um gene de interesse que codifica um antígeno. A administração da vacina pode ser com seringa, via intramuscular, ou pelo sistema *gene gun*, que consiste no disparo sobre a pele de microesferas metálicas recobertas com os plasmídeos modificados. Uma vez na célula, o gene é expresso no plasmídeo.

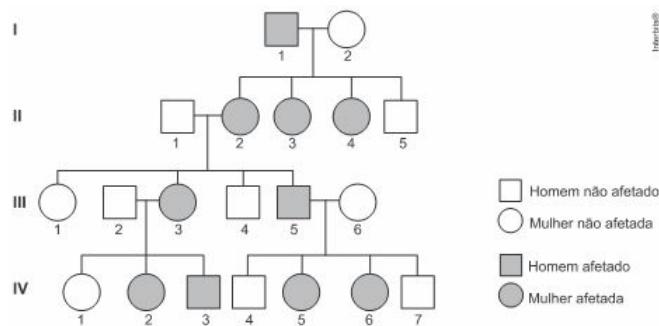


(<http://pontobiologia.com.br>. Adaptado.)

- a) De quais organismos os plasmídeos são obtidos? Que moléculas biológicas são empregadas no corte dos plasmídeos para a inserção do gene de interesse?
 b) Por que é necessário que o plasmídeo modificado entre no núcleo da célula para que a vacina funcione e promova a resposta imunológica?

Exercício 184

(FUVEST 2018) O heredograma mostra pessoas afetadas por uma doença genética rara.



- a) É mais provável que essa doença tenha herança - autossômica ou ligada ao cromossomo X?

- dominante ou recessiva?

Justifique suas respostas.

- b) Determinou-se que a doença nessa família é causada pela substituição de um único par de bases num determinado gene, o que levou à substituição de uma glicina por uma arginina em uma enzima.

Na tabela do código genético, estão relacionados os códons correspondentes à glicina e à arginina.

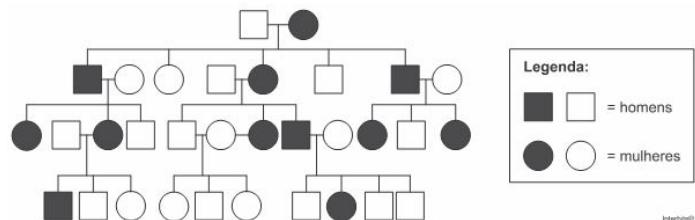
Glicina	GGU	GGC	GGA	GGG		
Arginina	CGU	CGC	CGA	CGG	AGA	AGG
G=Guanina; C=Citosina; Adenina; U=Uracila.						

Com base nas informações da tabela, indique a alteração que possa ter ocorrido no gene, em uma das trincas de bases correspondentes à glicina, determinando sua substituição por arginina na enzima.

Exercício 185

(UNICAMP 2018) O heredograma abaixo representa o padrão de herança, em uma única família, de uma doença genética humana. Os indivíduos doentes são

representados em preto, enquanto os indivíduos não doentes são indicados em branco. Nessa família, a doença é causada por apenas um loco gênico, localizado em um dos dois tipos de cromossomos sexuais. No conjunto dos indivíduos da família, esse loco apresenta dois alelos, A_1 e A_2 .



- a) O loco gênico envolvido nessa doença está no cromossomo X ou no cromossomo Y? Considerando que um dos alelos é dominante, o alelo que promove o aparecimento da doença nos indivíduos afetados (alelo A_1)

) é dominante ou recessivo em relação ao alelo A_2 ? Explique como você chegou às suas conclusões.

- b) Pesquisas recentes analisaram as alterações causadas nos neurônios de indivíduos doentes pelo alelo A_1 .

Nessas pesquisas, fibroblastos coletados da pele de pessoas afetadas foram utilizados para produzir células-tronco pluripotentes (iPSC). As iPSC foram então utilizadas para gerar neurônios. Por que células-tronco podem originar neurônios? Por que não seria adequado aos pesquisadores estudar os efeitos neurais do alelo A_1 diretamente nos fibroblastos coletados da pele dos indivíduos afetados?

(Inspirado em Maria C. N. Marchetto e outros, A model for neural development and treatment of Rett Syndrome using human induced pluripotent stem cells. *Cell*, Cambridge, v. 143, p. 527–539, nov. 2010. Pesquisa realizada pela equipe do brasileiro Alysson Muotri, ex-aluno da UNICAMP e atualmente professor da Universidade da Califórnia, San Diego, EUA.)

Exercício 186

(UNESP 2018) Pesquisadores chineses realizaram o seguinte experimento com macacos (*Macaca fascicularis*), espécie de macacos do Sudeste Asiático: obtiveram fibroblastos (células do tecido conjuntivo) do feto de um macaco e, ao mesmo tempo, extraíram óvulos de uma macaca adulta e retiraram os núcleos desses óvulos. Cada óvulo anucleado foi fundido a uma célula de fibroblasto do feto. Uma substância foi injetada em cada célula reconstituída para reprogramar as moléculas de DNA do fibroblasto para retornarem ao estágio embrionário. Os embriões formados foram transferidos para uma macaca “mãe de aluguel”, que gestou os embriões. No final do processo, dois filhotes nasceram.

(Reinaldo José Lopes. www.folha.uol.com.br, 24.01.2018. Adaptado.)

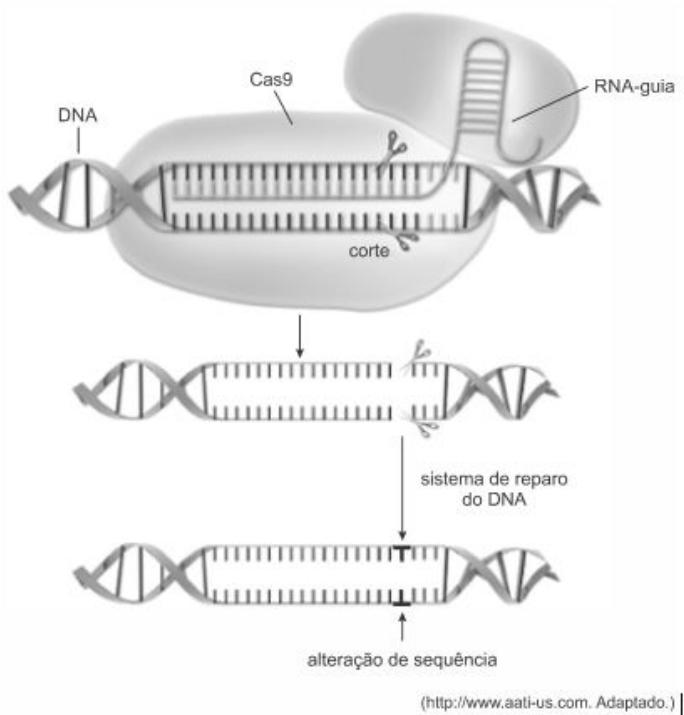


(<https://www.publico.pt>. Adaptado.)

- a) Como é denominada a técnica empregada no experimento citado? Os dois macacos gerados são geneticamente idênticos ao feto doador dos fibroblastos, à macaca doadora de óvulos ou à macaca que gestou os embriões?
 b) Considerando todas as moléculas de DNA presentes nas células dos macacos gerados, por que eles apresentam moléculas de DNA originárias de diferentes macacos envolvidos no experimento?

Exercício 187

(UNIFESP 2017) O Sistema CRISPR-Cas9 foi desenvolvido em laboratório e é constituído de um RNA-guia (CRISPR) associado a uma enzima de restrição (Cas9). O RNA-guia é uma sequência curta de RNA sintético complementar à sequência de um determinado trecho de DNA. Quando introduzido em células vivas, o CRISPR-Cas9 detecta a sequência de DNA complementar e a enzima corta o DNA em um ponto específico. Em seguida, o sistema de reparo do DNA é ativado, unindo novamente os segmentos que foram separados. Nesse processo, podem ocorrer alterações na sequência original, causando a inativação de um gene. Sistemas semelhantes ao CRISPR-Cas9 são encontrados naturalmente em bactérias e ativados quando estas são infectadas por vírus.



- a) Cite uma vantagem que sistemas semelhantes ao CRISPR-Cas9 conferem a bactérias atacadas por um vírus cujo material genético seja o DNA. Supondo que no DNA viral exista a sequência de bases nitrogenadas CCCTATAGGG, qual será a sequência de bases no RNA-guia associado à Cas9 bacteriana?
 b) Por que a alteração na sequência de DNA provocada pelo CRISPR-Cas9 pode inativar um gene?

Exercício 188

(FUVEST 2017) A produção de insulina humana para o tratamento do diabetes pode ser feita, inserindo-se, em bactérias, a sequência de nucleotídeos correspondente à cadeia polipeptídica desse hormônio.

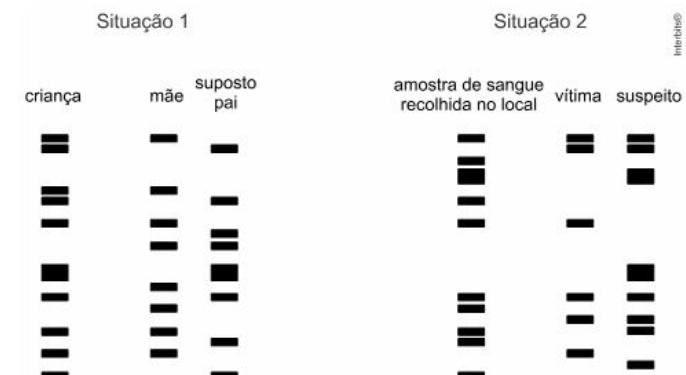
- a) Por que é possível sintetizar uma proteína humana, a partir de sequência de nucleotídeos específica humana, utilizando a maquinaria da bactéria?
 b) Para a produção de insulina, a sequência de nucleotídeos inserida na bactéria pode ser idêntica à do gene humano, contendo íntrons e exons? Justifique sua resposta.

Exercício 189

(UNIFESP 2016) As figuras representam os resultados de dois exames de DNA em que as amostras de DNA dos envolvidos são fragmentadas com enzimas específicas e submetidas à eletroforese, gerando um padrão de faixas ou "bandas".

A situação 1 refere-se a um caso de investigação de paternidade: o suposto pai deseja saber se a criança é, de fato, seu filho biológico.

A situação 2 refere-se a uma investigação criminal: na cena do crime foram encontradas manchas de sangue e o delegado precisa saber se o sangue é da vítima, de um indivíduo apontado como suspeito de ser o criminoso ou de uma terceira pessoa não identificada até o momento.

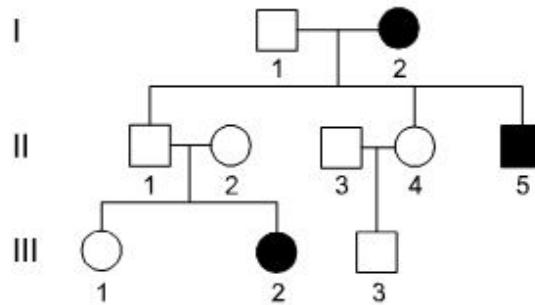


A partir da análise dos resultados, responda:

- a) A criança é filho biológico do suposto pai? Justifique sua resposta.
 b) A amostra de sangue recolhida no local do crime é da vítima, do suspeito ou de uma terceira pessoa não identificada? Justifique sua resposta.

Exercício 190

(FUVEST 2015) No heredograma abaixo estão representadas pessoas que têm uma doença genética muito rara, cuja herança é dominante. A doença é causada por mutação em um gene localizado no cromossomo 6. Essa mutação, entretanto, só se manifesta, causando a doença, em 80% das pessoas heterozigóticas.



● ■ Mulheres e homens com a doença
 ○ □ Mulheres e homens clinicamente normais

- a) Usando os algarismos romanos e árabicos correspondentes, identifique as pessoas que são certamente heterozigóticas quanto a essa mutação. Justifique sua resposta.
 b) Qual é a probabilidade de uma criança, que II-5 venha a ter, apresentar a doença? Justifique sua resposta.

Exercício 191

(FUVEST 2014) A fenilcetonúria é uma doença que tem herança autossômica recessiva. Considere a prole de um casal de heterozigóticos quanto à mutação que causa a doença.

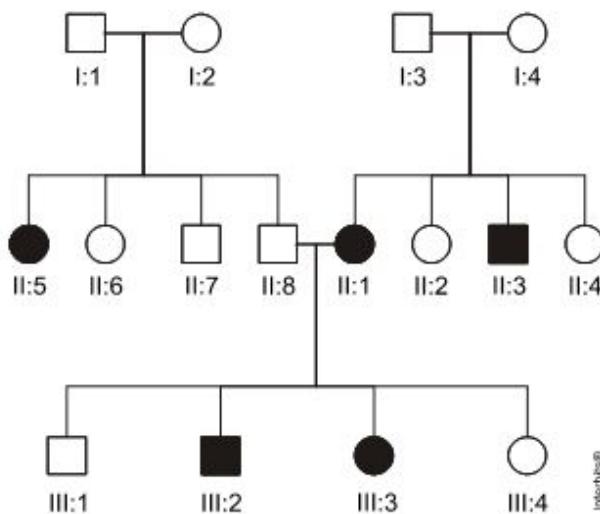
- a) Qual é a probabilidade de o genótipo da primeira criança ser igual ao de seus genitores?
 b) Qual é a probabilidade de as duas primeiras crianças apresentarem fenilcetonúria?
 c) Se as duas primeiras crianças forem meninos que têm a doença, qual é a probabilidade de uma terceira criança ser uma menina saudável?

d) Se a primeira criança for clinicamente normal, qual é a probabilidade de ela não possuir a mutação que causa a fenilcetonúria?

Exercício 192

(UFSC 2014) Em uma espécie de mamífero existe um par de genes situados em cromossomos autossômicos não homólogos; cada um dos genes possui dois alelos com relação de dominância entre si. Foi cruzado um indivíduo duplo homozigoto dominante com um duplo homozigoto recessivo, obtendo-se a geração F1. Esta foi entrecruzada e obtiveram-se 352 descendentes.

Qual o número esperado destes descendentes que serão machos com o mesmo fenótipo de seus pais.



Exercício 193

(UFPR 2014) Nos gatos domésticos, a herança da cor da pelagem é ligada ao sexo. Os machos e as fêmeas podem ser pretos ou malhados (com pelos pretos e pelos brancos), ou podem ser amarelos ou malhados (com pelos amarelos e pelos brancos). Somente as fêmeas podem possuir as três cores (com pelos pretos, pelos amarelos e pelos brancos), sendo este último fenótipo chamado de cálico. A cor branca dos pelos é condicionada por um gene autossômico e tanto o macho quanto a fêmea podem ou não expressá-lo. Sabendo disto, responda:

- Quais são os genótipos e fenótipos dos pais cujos descendentes são: metade das fêmeas possuem fenótipo cálico e metade são malhadas (pelos pretos e brancos), e metade dos machos são malhados (pelos amarelos e brancos).
- Qual a hipótese que melhor explica a falta do fenótipo cálico nos machos? Justifique sua resposta.

a) Proponha uma hipótese para explicar geneticamente essa anomalia, abordando o número de genes envolvidos e o tipo de interação alélica e de herança cromossômica (sexual ou autossômica).

b) Indique os genótipos dos indivíduos afetados e de seus pais.

indivíduo afetado	genótipo	país	genótipo
II:1		I:1	
II:3		I:2	
II:5		I:3	
III:2		I:4	
III:3		II:8	

Exercício 194

(UNESP 2014) A Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) apresenta incidência de 1 a cada 3.500 nascimentos de meninos. É causada por um distúrbio na produção de uma proteína associada à membrana muscular chamada distrofina, que mantém a integridade da fibra muscular. Os primeiros sinais clínicos manifestam-se antes dos 5 anos, com quedas frequentes, dificuldade para subir escadas, correr, levantar do chão e hipertrófia das panturrilhas. A fraqueza muscular piora progressivamente, levando à incapacidade de andar dentro de cerca de dez anos a partir do início dos sintomas.

Trata-se de uma doença genética, com padrão de herança recessivo ligado ao cromossomo X. Na maioria dos casos, a mutação responsável pela doença foi herdada da mãe do paciente (em geral, assintomática).

(www.oapd.org.br. Adaptado.)

Considerando as informações do texto, explique por que as mulheres portadoras da mutação em geral são assintomáticas (não desenvolvem a doença).

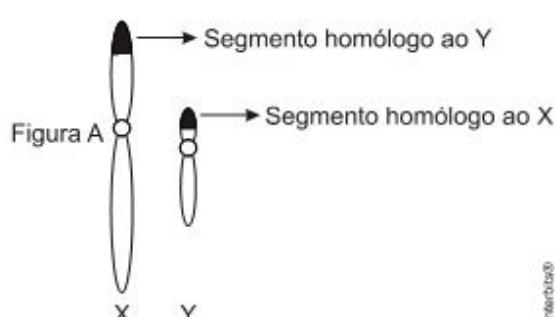
Se uma mulher portadora da mutação, assintomática, estiver grávida de um casal de gêmeos, e o pai das crianças for um homem não portador da mutação, quais as probabilidades de seus filhos desenvolverem a doença? Justifique.

Exercício 195

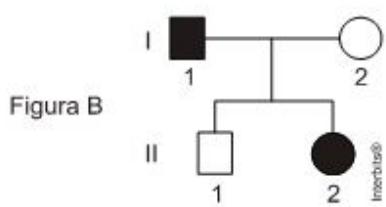
(UFPR 2012) No heredograma abaixo, os indivíduos afetados por uma anomalia genética apresentam-se pintados de preto.

Exercício 196

(FUVEST 2012) A figura A abaixo mostra o par de cromossomos sexuais humanos X e Y. Esses cromossomos emparelham-se na meiose, apenas pelos segmentos homólogos que possuem nas extremidades de seus braços curtos. Ocorre permuta entre esses segmentos.



No heredograma (figura B), os indivíduos I-1 e II-2 são afetados por uma doença que tem herança dominante ligada ao X



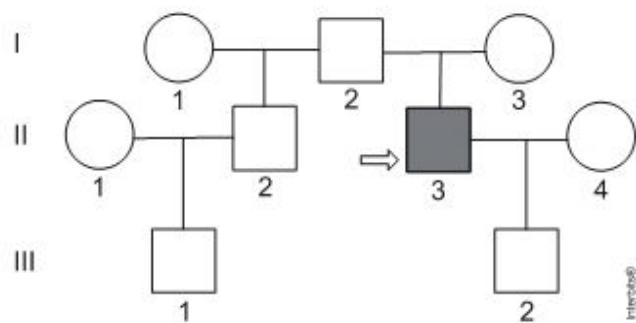
- a) Desenhe os cromossomos sexuais de I-1 e II-2, representando-os como aparecem na figura A.
 b) Indique os genótipos de I-1 e II-2, localizando, nos cromossomos desenhados, o alelo (**d**) normal e o alelo (**D**) determinante da doença.

Exercício 197

(UFPR 2012) A partir de apenas 20 tipos diferentes de aminoácidos, uma célula pode produzir aproximadamente 20.000 diferentes tipos de proteínas, como, por exemplo, hemoglobina, colágeno e miosina. Essa produção acontece pela ligação dos aminoácidos em sequências específicas, que são diferentes para cada proteína. Entretanto, a mesma proteína (por exemplo, hemoglobina) tem exatamente a mesma sequência de aminoácidos todas as vezes que é produzida numa mesma célula. Explique como a célula controla essa produção, para que todas as hemoglobinas sejam iguais.

Exercício 198

(UNESP 2011) Marcos e Paulo são filhos do mesmo pai, mas de mães diferentes. Com relação aos tipos sanguíneos dos sistemas ABO e Rh, Marcos é um "doador universal". Contudo, ao invés de doar sangue, Marcos é obrigado a recebê-lo por doação, pois tem hemofilia tipo A, uma característica ligada ao sexo. Nas vezes em que recebeu transfusão sanguínea, Marcos teve por doadores Paulo e a mãe de Paulo. Sua mãe e seu pai não puderam doar sangue, embora fossem compatíveis pelo sistema Rh, mas não o eram pelo sistema ABO. Já adultos, Marcos e Paulo casaram-se com mulheres em cujas famílias não havia histórico de hemofilia, e ambos os casais esperam um bebê do sexo masculino. Contudo, estão receosos de que seus filhos possam vir a ter hemofilia. O heredograma representa as famílias de Marcos e de Paulo. O indivíduo apontado pela seta é Marcos.



Considerando o histórico acima, qual o provável tipo sanguíneo da mãe e do pai de Marcos e qual a probabilidade de que os filhos de Marcos e de Paulo sejam hemofílicos? Justifique suas respostas.

Exercício 199

(UNESP 2011) Nova esperança contra a anemia falciforme

A anemia falciforme é uma doença genética na qual a hemoglobina A, que é produzida pelo organismo após o nascimento, tem sua estrutura alterada, comprometendo sua função no transporte de oxigênio.

A cura só é possível por meio do transplante de medula óssea, um procedimento pouco realizado devido à dificuldade de encontrar doadores compatíveis.

A esperança vem da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP de Araraquara, onde um grupo de pesquisadores está desenvolvendo um novo medicamento que aumenta a taxa de hemoglobina fetal na corrente sanguínea. A hemoglobina fetal não tem sua estrutura alterada, e poderia suprir as

necessidades do paciente no transporte de oxigênio, contudo só é produzida em abundância pelo organismo na idade fetal. O novo medicamento induz sua produção pelo organismo, sem os efeitos colaterais de outros medicamentos já existentes.

(Jornal da UNESP, abril de 2010. Adaptado.)

A reportagem foi lida em sala de aula, e dois alunos, Marcos e Paulo, deram suas interpretações.

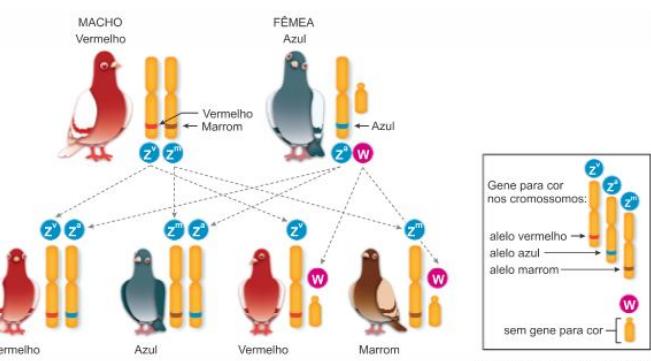
Segundo Marcos, o novo medicamento, além de promover a cura do paciente, permitirá que as pessoas portadoras de anemia falciforme tenham filhos normais, ou seja, a doença, até então transmitida hereditariamente, deixará de ser hereditária.

Paulo discordou de Marcos e afirmou que a única possibilidade de cura continua sendo o transplante de medula óssea, situação na qual o indivíduo que recebe o transplante, além de se apresentar curado, não corre o risco de ter filhos portadores da anemia.

Qual interpretação está errada, a de Marcos, a de Paulo, ambas, ou ambas as interpretações estão corretas? Justifique sua resposta.

Exercício 200

(UERJ 2018) Em pombos, o sexo é determinado pelos cromossomos Z e W, sendo as fêmeas heterozigóticas ZW e os machos homozigóticos ZZ. A coloração das penas desses animais é definida por três genes ligados ao cromossomo Z. Observe a imagem, que representa o padrão de dominância desses genes no cruzamento dos pombos.



Adaptado de learn.genetics.utah.edu.

A partir dessas informações, considere o cruzamento entre fêmeas de pombos vermelhos com machos azuis.

Apresente os genótipos possíveis desses machos azuis. Calcule, ainda, para cada um desses genótipos, a porcentagem de pombos de coloração azul na prole, independentemente do sexo.

Exercício 201

(UNIFESP 2019) Um agricultor adquiriu um saco de sementes de milho comercializadas por uma indústria agropecuária. O rótulo desse saco informava que as sementes vinham do cruzamento de linhagens diferentes e geneticamente puras, ou seja, para as características fenotípicas de interesse, as linhagens eram homozigotas, mas cada uma delas homozigota para alelos diferentes.

O agricultor plantou essas sementes em uma mesma área e obteve uma safra de ótima produção, com espigas uniformes e repletas de grãos.

Após a colheita, o agricultor, considerando a qualidade dessas espigas, resolveu guardar algumas delas para plantar a safra seguinte. Contudo, ainda que as condições ambientais tenham se mantido, essa nova safra foi pouco produtiva, gerando espigas não uniformes e sem a mesma qualidade da safra anterior.

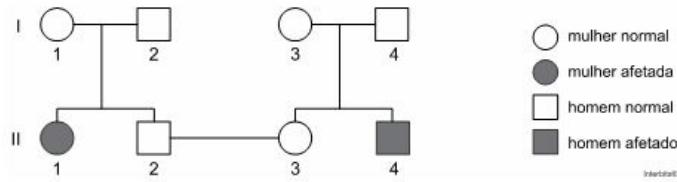
a) As "linhagens diferentes", citadas no rótulo do saco de milho, são da mesma espécie ou de espécies diferentes? Justifique sua resposta.

b) Explique por que as plantas obtidas pela germinação das sementes adquiridas produziram espigas uniformes e explique o porquê das diferenças fenotípicas e de produtividade da segunda safra em relação à primeira.

Exercício 202

(UNIFESP 2018) Um casal buscou um serviço de aconselhamento genético porque desejava ter filhos. Os indivíduos desse casal possuíam, em suas respectivas famílias, indivíduos afetados por uma mesma doença genética. O geneticista consultado detectou que havia um único gene envolvido na patologia das famílias e constatou que marido e mulher eram heterozigóticos.

A partir dos dados obtidos, foi elaborado o seguinte heredograma:



Considere que o estudo de caso foi realizado com o casal II/2-II/3 do heredograma.

- Se o casal tiver uma filha e um filho, alguma das duas crianças tem maior probabilidade de ser clinicamente afetada pela doença? Justifique sua resposta, mencionando dados do heredograma.
- Determine a probabilidade de uma primeira criança, clinicamente normal e independentemente do sexo, não possuir o alelo para a doença. Determine a probabilidade de uma primeira criança ser menina e manifestar a doença.

Exercício 203

(UNICAMP 2018) Dados genéticos podem ser utilizados para estudar populações de uma espécie no ambiente natural. Por exemplo, amostras de DNA podem ser coletadas para identificar espécies, estimar tamanhos populacionais ou identificar indivíduos. Um pesquisador coletou duas amostras de fezes em uma localidade na Índia e sequenciou parte do gene *Gapdh* dos DNAs extraídos a partir delas. Como resultado, foram obtidas as sequências abaixo (apenas uma das fitas do DNA é mostrada).

Amostra 1 5' ACAGGATCCAATAACCCCGCAGGAATGGTG 3'
Amostra 2 5' ACAGGATCCAATAACCCCTACGAATGGTG 3'

As sequências da mesma região do gene *Gapdh* nos genomas do tigre de Bengala (*Panthera tigris*) e do leopardo (*Panthera pardus*) são:

Panthera tigris 5' ACAGGATCCAATAACCCCGCAGGAATGGTG 3'
Panthera pardus 5' ACAGGATCTAACAAACCCCGCAGGAATAGTA 3'

- De posse desses dados, responda: as amostras de fezes 1 e 2 pertencem, com maior probabilidade, a tigres de Bengala ou a leopardos? As amostras 1 e 2 pertencem ao mesmo indivíduo ou a dois indivíduos diferentes? Justifique sua resposta.

b) Um crítico argumentou que o trabalho do pesquisador não era válido, pois as sequências do gene nuclear *Gapdh* foram obtidas a partir de amostras de fezes. Segundo o crítico, material genético nuclear de felinos só poderia ser extraído com qualidade a partir de hemárias (eritrócitos) coletadas dos animais. Quem tem razão, o pesquisador ou o crítico? Justifique. (Fonte: J. Bhagavatula e L. Singh. *BMC Genetics*, Londres, v. 7, p. 48, out. 2006.)

Exercício 204

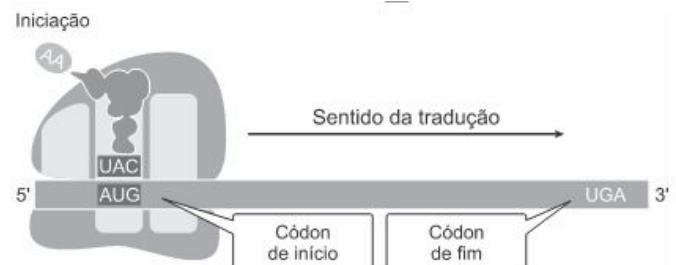
(UFSC 2018) Abaixo, em três indivíduos (A, B e C), estão representados os 12 primeiros pares de nucleotídeos da região codificadora de dois alelos de um determinado gene. Esse gene tem dois tipos de alelos: (1) o alelo normal: possui a informação genética necessária para a síntese da proteína; (2) o alelo mutante: possui uma mutação pontual que resulta em um código de parada (UGA) e, consequentemente, não possui a informação necessária para a síntese da proteína. O fenótipo deletério (deficiência da proteína) se manifesta apenas quando o genótipo for constituído por alelos mutantes em homozigose.

Indivíduo "A"	Indivíduo "B"	Indivíduo "C"
---------------	---------------	---------------

Fragmento de origem paterna 3'...ATC GGT TCC GTA...5' 5'...TAG CCA AGG CAT...3' 3'...ATC GGT TCC GTA...5' 5'...TAG CCA AGG CAT...3'	Fragmento de origem paterna 3'...ATC AGT TCC GTA...5' 5'...TAG TCA AGG CAT...3' 3'...ATC AGT TCC GTA...5' 5'...TAG TCA AGG CAT...3'	Fragmento de origem paterna 3'...ATC GGT TCC GTA...5' 5'...TAG CCA AGG CAT...3' 3'...ATC GGT TCC GTA...5' 5'...TAG CCA AGG CAT...3'
Fragmento de origem materna 3'...ATC AGT TCC GTA...5' 5'...TAG TCA AGG CAT...3' 3'...ATC AGT TCC GTA...5' 5'...TAG TCA AGG CAT...3'	Fragmento de origem materna 3'...ATC AGT TCC GTA...5' 5'...TAG TCA AGG CAT...3' 3'...ATC AGT TCC GTA...5' 5'...TAG TCA AGG CAT...3'	Fragmento de origem materna 3'...ATC GGT TCC GTA...5' 5'...TAG CCA AGG CAT...3' 3'...ATC GGT TCC GTA...5' 5'...TAG CCA AGG CAT...3'

Sabe-se que a primeira trinca codificante do RNAm corresponde ao aminoácido metionina e que os processos de transcrição e de tradução ocorrem no sentido 5'→3'. A figura esquematiza o início da tradução, destacando o sentido 5'→3' desse processo.

CÓDIGOS GENÉTICOS	
Códon do RNAm (5'→3') (5' → 3')	Aminoácido
AGU	Serina
AUC	Isoleucina
AUG	Metionina
CCA	Prolina
CCU	Prolina
CUA	Leucina
UGG	Triptofano



PIERCE, Benjamin A. Genética: um enfoque conceitual. Rio de Janeiro: Guanabara, 2004, p. 412. [Adaptada].

Sobre os dados apresentados e assuntos relacionados, responda:

- Qual a sequência dos quatro primeiros aminoácidos do alelo normal?
- Qual a probabilidade de ser gerado um filho de sexo masculino e com o fenótipo deletério no cruzamento entre os indivíduos "A" e "C"?
- Quais indivíduos são homozigotos?
- Considere o seguinte comentário: "as mutações que podem ocorrer no DNA resultam em um fenótipo deletório". Do ponto de vista genético, tal comentário

tem fundamento? Justifique sua resposta.

Exercício 205

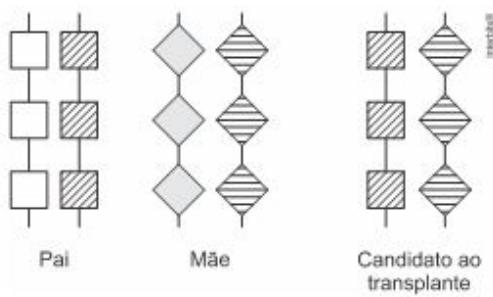
(FUVEST 2017) Um homem recebeu, quando recém-nascido, o diagnóstico de síndrome da imunodeficiência combinada grave, com herança recessiva ligada ao cromossomo X. Aos dois meses de idade, foi submetido a transplante de células-tronco obtidas de medula óssea e não apresenta mais os sintomas da doença.

a) Existe possibilidade de esse homem transmitir o alelo mutante, que causa a doença, para as crianças que vier a ter? Justifique sua resposta.

b) Como o transplante de células-tronco de medula óssea pôde levar à cura da doença?

c) A identidade quanto aos抗原os do sistema HLA (*Human Leukocyte Antigen*) é avaliada para que se determine a compatibilidade entre um doador e um receptor de medula óssea. Esses抗原os são determinados por um conjunto de genes ligados (haplótipo) localizados no cromossomo 6.

São representados, a seguir, o genótipo de um candidato a transplante de medula óssea e os genótipos de seus genitores, quanto a esse haplótipo.



Esse candidato ao transplante pode ter maior identidade de haplótipos com um irmão do que com seus genitores? Justifique sua resposta.

Exercício 206

(UFPR 2017) Uma cultura de bactérias idênticas, todas contendo apenas uma molécula de DNA, é colocada em um meio de cultura no qual os nucleotídeos são marcados radioativamente. Elas são mantidas nesse meio por dois ciclos de divisão celular; ou seja, cada bactéria terá originado quatro bactérias-filhas. Depois, são mantidas por mais um ciclo de divisão em um meio com nucleotídeo não radioativo. Cada molécula de DNA é formada por duas cadeias polinucleotídicas enroladas helicoidalmente.

a) A partir de uma bactéria dessa colônia, quantas cadeias polinucleotídicas conterão marcação radioativa e quantas cadeias não conterão marcação radioativa ao final dos três ciclos?

b) Explique o motivo de sua resposta no item anterior.

Exercício 207

(UERJ 2019) Considere uma população de 200 camundongos que foi criada em laboratório e se encontra em equilíbrio de Hardy-Weinberg. A pelagem desses camundongos é determinada por dois genes, *B*

e *b*.

O gene *B*

é dominante e determina a pelagem marrom; o gene *b*

é recessivo e determina a pelagem branca. A frequência de indivíduos com o genótipo recessivo *bb*

é de 16%

nessa população. Sabe-se, ainda, que *p*

representa a frequência do gene *B*

e *q*

a frequência do gene *b*.

Em relação a essa população de camundongos, determine os valores de *p*

e *q*

e, também, o número de indivíduos heterozigotos.

Em seguida, aponte uma condição necessária para que uma população seja considerada em equilíbrio de Hardy-Weinberg.

Exercício 208

(UERJ 2017) Em 400 anos, 5 milhões de escravos desembarcaram no Brasil, 1,5 milhão só em Salvador. Agora, brasileiros cruzaram o Atlântico e fizeram o caminho inverso de seus antepassados. A partir de um teste de DNA, eles viajaram em busca das suas origens.

g1.globo.com, 14/02/16.

Para rastrear a ancestralidade, existem diferentes tipos de testes de DNA; dentre eles, o que analisa o cromossomo *Y*

Y

e o que analisa o DNA mitocondrial. Os dois testes podem ser aplicados em indivíduos do sexo masculino, enquanto apenas um deles é aplicável ao sexo feminino.

Aponte duas justificativas para a realização dos exames citados apenas pelos indivíduos do sexo masculino.

Sabe-se que, nesses dois testes, não é possível utilizar o gene responsável pelo daltonismo. Apresente duas razões que expliquem essa impossibilidade, uma para cada teste.

Exercício 209

UFPR 2019) A linezolida é um antimicrobiano sintético utilizado para tratamento de infecções graves por patógenos gram-positivos multirresistentes. Exerce sua atividade ligando-se à porção ribosomal 50S

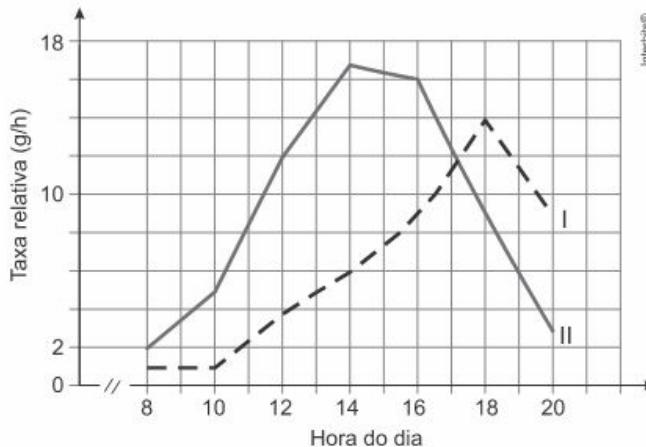
da bactéria e impedindo a ligação do RNAt ao complexo RNAm+ribossomo, o que evita a multiplicação bacteriana e a progressão da doença.

a) A ação da linezolida interrompe qual processo celular na bactéria? Justifique sua resposta.

b) Explique as funções do RNAm e do RNAt nesse processo.

Exercício 210

(FUVEST 2016) No gráfico abaixo, uma das curvas representa a entrada e a outra, a saída de água em uma árvore da mata atlântica, ao longo de 12 horas, num dia ensolarado.



[...]

Lulu, lulu, lulu, lulu,
pois eu faço esta cantiga
para o anjinho de São Paulo
que alimentava a lombriga.

(Cecília Meireles. *Ou isto ou aquilo*.)

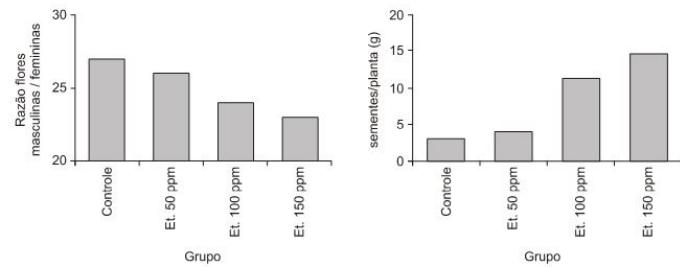
No poema, a autora descreve a lombriga (*Ascaris lumbricoides*) no singular, como se fosse um único indivíduo, como ocorrem com as solitárias (*Taenia solium*). Diz, também, que a lombriga devorava todo alimento ingerido por Lulu.

- Lombrigas e solitárias (têniias) não pertencem ao mesmo filo animal. Ao comparar o processo digestivo das lombrigas e da solitária, constata-se que o mais parecido com o dos seres humanos é o das lombrigas. Que características do filo das lombrigas e do filo da solitária permitem tal constatação?
- Em geral, o alimento do hospedeiro já chega digerido até a lombriga e a solitária. Uma vez ingeridos, de que maneira os nutrientes são distribuídos a todas as partes do corpo desses animais?

Exercício 213

(UFPR 2014) Pinhão-manso (*Jatropha curcas*) é uma planta cujas sementes podem ser usadas para a fabricação de biocombustível. Por isso, cientistas têm estudado formas de maximizar sua produção. O uso de hormônios vegetais artificiais é uma via de obtenção de rendimento maior nesses casos. Pesquisadores testaram a influência de um desses hormônios (Ethrel) na razão entre flores masculinas e femininas por inflorescência e no rendimento de sementes por planta. Os resultados encontrados por eles estão apresentados nos gráficos abaixo.

Et. = Ethrel; ppm = partes por milhão; g = gramas.



- O uso do hormônio Ethrel é uma alternativa viável para aumentar a produção de biocombustível pelo uso do pinhão-manso? Justifique sua resposta.

- Qual a correlação que pode ser estabelecida entre a razão de flores masculinas e femininas e a produção de sementes nessa planta?

Exercício 214

(FUVEST 2014) A autofecundação pode ocorrer em plantas. Por exemplo, um núcleo espermático do tubo polínico fecunda a oosfera, e o outro núcleo espermático se funde com os núcleos polares do saco embrionário, na mesma planta.

- No caso de autofecundação, a reprodução é sexuada? Justifique sua resposta.

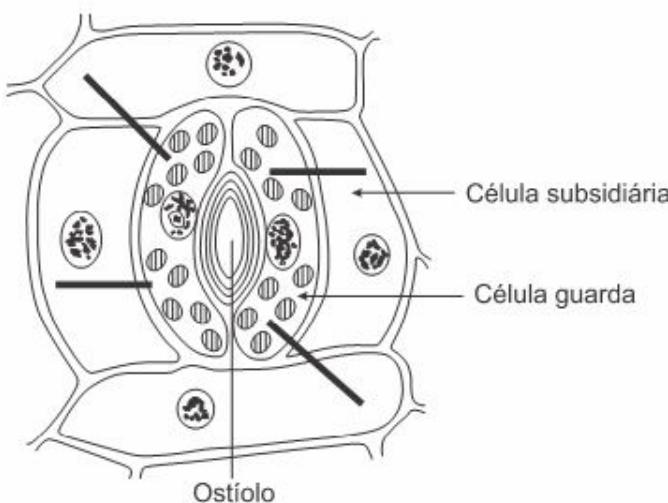
- A que grupo de plantas corresponde o processo de fecundação exemplificado? Justifique sua resposta.

Exercício 215

(UNICAMP 2013) Um zoólogo recebeu um animal marinho encontrado em uma praia. Ao tentar identificá-lo com o auxílio de uma lupa, o pesquisador notou, na superfície corporal do animal, a presença de espinhos e de estruturas tubulares, identificadas como pés ambulacrais.

- Com base nesses elementos da anatomia externa, determine o filo a que pertence o animal em análise. Nomeie uma classe desse filo e dê um exemplo de um animal que a represente.

- Considerando que, em uma planta terrestre, a transpiração é realizada majoritariamente pelos estômatos, identifique a curva que representa a transpiração e a que representa a absorção de água.
- Explique como os processos da transpiração e da absorção de água nas plantas se relacionam fisiologicamente.
- Na figura abaixo, há o esquema de um estômato aberto. Nas quatro barras pretas, coloque setas indicando a direção do fluxo da água entre as células estomáticas, para manter o estômato aberto.



Exercício 211

(UNICAMP 2014) Os morcegos são animais que muitas vezes despertam reações aversivas nas pessoas. O tipo de reação varia bastante, mas na maioria das vezes a simples menção da palavra provoca exclamações como "Credo!" ou "Que nojo!".

- Além dos morcegos hematófagos, existem espécies de morcegos que possuem outras dietas alimentares? Quais dietas?
- Cite dois tipos de interação de morcegos com plantas.

Exercício 212

(UNIFESP 2014) **Cantiga para adormecer Lulu**

Lulu, lulu, lulu, lulu,
vou fazer uma cantiga
para o anjinho de São Paulo
que criava uma lombriga.

[...]

A lombriga devorava
seu pão,
a banana, o doce, o queijo,
o pirão.

b) Explique como ocorre a reprodução dos animais pertencentes a esse filo.

Exercício 216

(UFPR 2013) Estômatos são estruturas vegetais especializadas que ocorrem principalmente nas folhas e que apresentam dois estados funcionais característicos, aberto e fechado. Diferentes condições ambientais, apresentadas na tabela abaixo, acarretam a abertura ou fechamento dessas estruturas.

a) Preencha a tabela, identificando qual o comportamento que os estômatos terão em cada condição apresentada.

Condição ambiental		Comportamento dos estômatos (aberto x fechado)
Intensidade luminosa	Alta	
	Baixa	
Suprimento de água	Alto	
	Baixo	
Concentração de CO ₂	Alta	
	Baixa	

b) Explique um desses comportamentos (apenas um).

Exercício 217

(UNESP 2012) Um besouro havia caído em uma piscina e, embora a maior parte de seu corpo estivesse acima do nível da água, a cabeça do inseto estava totalmente submersa. Pedrinho, que observava a cena, retirou o animal da piscina depois de mais de trinta minutos nessa situação. O besouro continuava vivo e saiu andando, como se nada tivesse acontecido.

Pedrinho quis repetir a cena consigo mesmo, mas não conseguiu manter a cabeça submersa por mais de dois minutos sem respirar. Considerando as características do sistema respiratório dos insetos e as características do sistema respiratório dos mamíferos, explique por que o besouro conseguiu ficar tanto tempo com a cabeça submersa e explique por que Pedrinho não conseguiu.

Exercício 218

(UNESP 2012) Dona Júlia iria receber vários convidados para o almoço do domingo, e para isso passou boa parte da manhã lavando vários pés de alfase para a salada. Para manter as folhas da alfase tenras e fresquinhas, dona Júlia manteve-as imersas em uma bacia com água filtrada. Contudo, ao final de um bom tempo com as mãos imersas na água, a pele dos dedos de dona Júlia, ao contrário das folhas de alfase, se apresentava toda enrugada.



Folha de alfase tenra por permanecer na água, e detalhe de dedo enrugado por contato prolongado com a água.

Considerando a constituição da epiderme e as diferenças entre as células animal e vegetal, explique por que as folhas da alfase permanecem tenras quando imersas na água e por que a pele humana se enruga quando em contato prolongado com a água.

Exercício 219

(FUVEST 2012) Na vitória-régia, mostrada na figura abaixo, os estômatos localizam-se na superfície superior da folha, o que acontece também em outras plantas aquáticas.



Fonte: Arquivo da Banca Elaboradora

- Considerando o ambiente em que a vitória-régia ocorre, seus estômatos passam a maior parte do tempo abertos ou fechados? Justifique sua resposta.
- Liste o que entra e o que sai do estômato aberto de uma folha.

Exercício 220

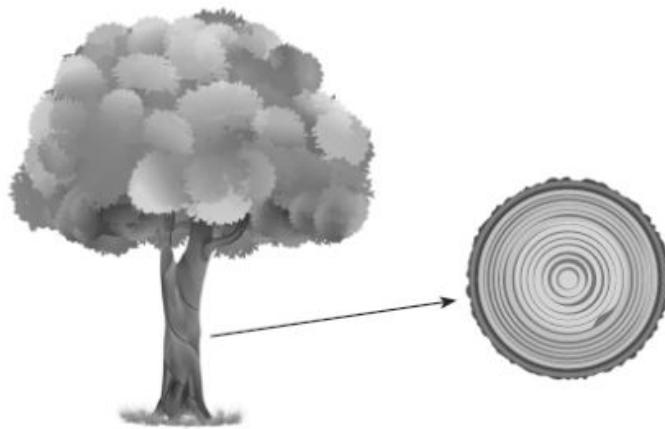
(UERJ 2019) As aves atuais possuem peso corporal reduzido em relação a seus ancestrais, o que favorece o voo em decorrência de algumas transformações anatômicas e fisiológicas.

Aponte duas características das aves atuais decorrentes das transformações que contribuíram para a redução do peso corporal desses animais.

Exercício 221

(UERJ 2019) A contagem e a análise dos anéis de crescimento presentes nos troncos de árvores e arbustos possibilitam estimar a idade da planta e investigar as condições climáticas de épocas pré-existentes. Sabe-se que a grande disponibilidade de água, durante os períodos úmidos, favorece o crescimento de células com grande calibre, formando anéis claros. Já em períodos mais secos, as células ficam mais compactadas, formando anéis escuros. Observe a ilustração de

um corte transversal do tronco de uma árvore, com anéis de crescimento claros e escuros:



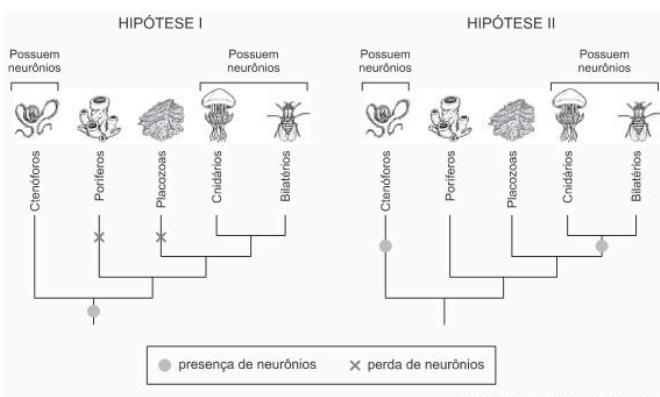
Adaptado de revistas.ufpr.br.

Indique o tipo de tecido condutor responsável pela formação dos anéis de crescimento. Indique, também, dentre as substâncias químicas presentes nesse tecido, aquela que confere mais rigidez às paredes das células.

Aponte, ainda, as duas principais funções desse tecido para os vegetais.

Exercício 222

(UERJ 2018) De acordo com resultados de estudos moleculares recentes, os Ctenóforos seriam o grupo mais distante de todos os outros animais. Esses resultados diferem das visões tradicionais sobre momentos importantes na evolução animal, como, por exemplo, o da origem dos neurônios e do sistema nervoso. Observe os cladogramas a seguir, que representam duas hipóteses para a origem dos neurônios e do sistema nervoso nos animais.



Adaptado de RYAN, J. Zoology. Elsevier, 2014.

Com base nos dados dos cladogramas, indique se a presença dos neurônios nos Ctenóforos, Cnidários e Bilatérios é classificada como homologia ou como analogia nas hipóteses I e II, respectivamente. Justifique sua resposta em cada caso.

Exercício 223

(UFPR 2017) Inspirado pela febre de jogos virtuais que utilizam realidade ampliada, um professor de Ciências solicitou aos alunos a confecção de um projeto de jogo utilizando animais. Um dos estudantes propôs um jogo de captura de animais que estariam espalhados em oito áreas da cidade:

REGIÃO SUL	A Formiga Camarão	B Sapo Jacaré	C Carrapato Aranha	D Planária Tênia
REGIÃO NORTE	E Galinha Urso	F Anêmona-do-mar Ouriço-do-mar	G Caramujo Polvo	H Minhocas Sanguessuga

a) Sua intenção era colocar em cada área da cidade dois animais pertencentes ao mesmo filo. Entretanto, em ao menos uma das áreas colocou animais de filos diferentes. Indique a(s) área(s) em que foram colocados filos diferentes e identifique esses filos.

b) Para vencer o jogo, o jogador deveria capturar animais de ao menos quatro filos diferentes. Caso optasse por explorar apenas uma das regiões, SUL ou NORTE, o jogador venceria? Demonstre sua resposta.

c) Na caixa de armazenamento do jogo, cabem no máximo três animais por filo. Caso o jogador capturasse mais de três animais de um mesmo filo, teria que descartar os excedentes. Se o jogador capturasse todos os 16 animais, quantos teriam que ser descartados? Identifique os filos dos animais que seriam descartados.

Exercício 224

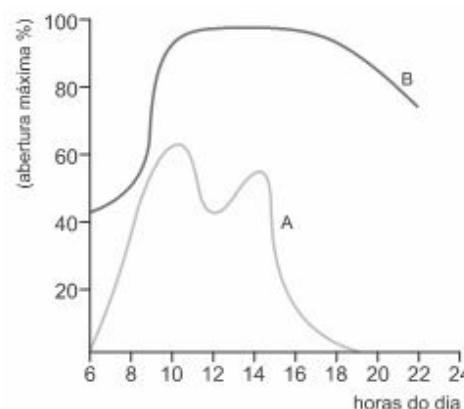
(UERJ 2017) Os moluscos são animais de corpo mole que, em sua maioria, possuem sistema circulatório aberto e concha calcária, movimentam-se lentamente e se restringem a ambientes aquáticos. Entretanto, modificações nesse padrão são encontradas em céfalópodos, como as lulas, e em alguns gastrópodos, como o caramujo, conforme se observa na tabela.

Moluscos	Habitat	Preferência alimentar	Modificações
Cefalópodos	marinhos	peixes	- concha interna reduzida ou ausente - sistema circulatório fechado
Gastrópodos	terrestres	vegetais	- desenvolvimento sem passagem pela etapa de larva - maior produção de muco

Indique uma contribuição de cada uma das modificações apresentadas na última coluna da tabela, para que os respectivos grupos de moluscos sobrevivam em seus ambientes.

Exercício 225

(UERJ 2017) Os estômatos são estruturas encontradas na maioria dos órgãos aéreos dos vegetais. Situados na epiderme, são formados por duas células-guarda que controlam a abertura de um orifício, o ostíolo. Eles desempenham papel fundamental na fotossíntese, pois permitem as trocas gasosas no vegetal. A abertura dos estômatos de duas espécies vegetais, A e B, foi monitorada em duas condições: uma das espécies foi mantida em ambiente quente e seco; a outra em ambiente quente e úmido. Observe, no gráfico, a porcentagem máxima de abertura dos estômatos verificada ao longo de um dia:



Adaptado de HELLER et al. Physiologie végétale, I, Nutrition. Paris: Dunod, 2004.

Identifique a espécie mantida em ambiente quente e úmido. Justifique sua resposta.

Indique se a concentração de íons potássio no interior das células-guarda da espécie A será maior ou menor em comparação à da espécie B, às 12 horas. Justifique sua resposta.

Exercício 226

(UNIFESP 2011) Os répteis foram o primeiro grupo de vertebrados a conquistar o ambiente terrestre de forma plena.

a) Os répteis modernos estão classificados em três principais ordens. Dê um exemplo de uma espécie pertencente a cada uma dessas ordens.

b) Explique quais foram as adaptações necessárias para que os répteis pudessem viver no ambiente terrestre.

Exercício 227

(FUVEST 2010) O quadro a seguir mostra diferenças que ocorrem no reino animal quanto ao plano corporal e aos sistemas digestório, circulatório e nervoso:

	1	2	3
A – Simetria na fase adulta	Ausente	Radial	Bilateral
B – Sistema digestório	Ausente	Incompleto	Completo
C – Sistema circulatório	Ausente	Aberto	Fechado
D – Sistema nervoso	Ausente	Cordão nervoso ventral	Dorsal

Os anelídeos, por exemplo, apresentam as características A3, B3, C3 e D2.

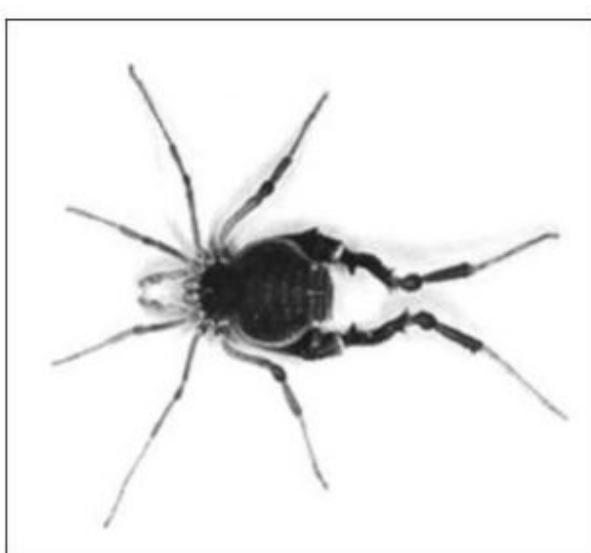
a) Que grupo animal apresenta as características A1, B1, C1 e D1?

b) Que características de A, B, C e D estão presentes em um crustáceo?

c) Que características de A, B, C e D estão presentes em um anfíbio?

Exercício 228

(FUVEST 2009) A figura mostra um artrópode.



a) A que grupo de artrópodes pertence esse animal? Cite uma característica observável na figura e que permite chegar a essa conclusão.

b) Em algumas espécies desse grupo, os machos cuidam dos ovos. Em experimentos laboratoriais, quando fêmeas foram colocadas em situação de escolha de um macho para cópula, elas escolheram aqueles que estavam cuidando de ovos. Qual seria a vantagem adaptativa desse comportamento de escolha de machos cuidadores de ovos?

Exercício 229

(UFPR 2019) Considerando que aves apresentam estruturas especializadas ao voo, responda às questões propostas:

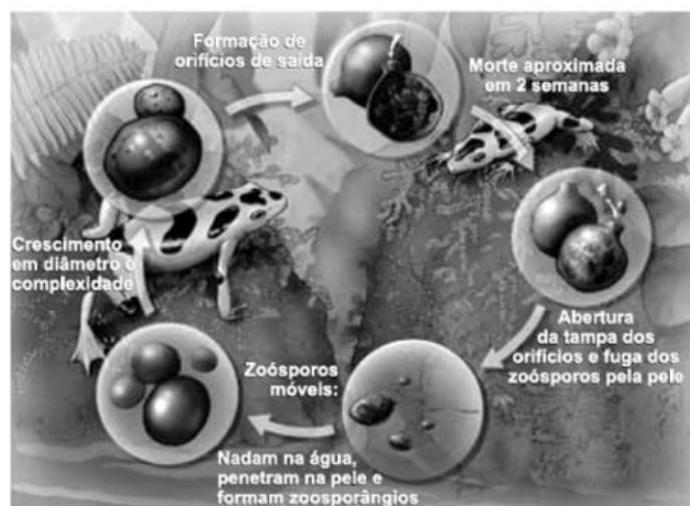
a) O que são ossos pneumáticos e porque são considerados como adaptações ao voo?

b) O que são sacos aéreos e porque são considerados como adaptações ao voo?

Exercício 230

(UNESP 2019) O *Batrachochytrium dendrobatidis* é um fungo aquático considerado uma iminente ameaça aos anfíbios nas regiões tropicais. Esse fungo vive somente na pele dos anfíbios adultos e na boca dos girinos, alimentando-se de queratina e causando hiperqueratose, que é o espessamento da camada de queratina na pele. Porém, o *B. dendrobatidis* é capaz de sobreviver sem causar a doença em outras duas espécies, a rã-touro e a rã aquática africana.

(Vanessa K. Verdade et al. "Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais". *Estudos avançados*, 2010. Adaptado.)



(www.pnas.org. Adaptado.)

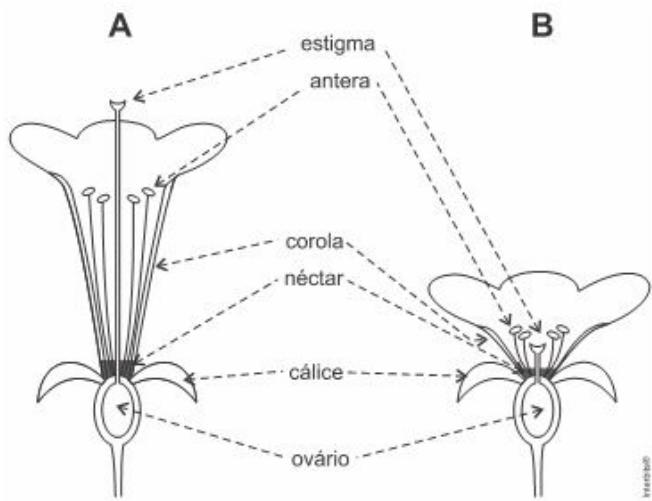
A figura mostra o ciclo de vida do fungo que tem os anfíbios como hospedeiros.

a) Que tipo de reprodução assexuada ocorre no ciclo de vida do *B. dendrobatidis*? Qual o papel ecológico da rã-touro ao abrigar o fungo na pele?

b) Que condição abiótica na pele dos anfíbios propicia a instalação e o crescimento do *B. dendrobatidis*? Por que o espessamento da camada de queratina na pele compromete a sobrevivência dos anfíbios?

Exercício 231

(FUVEST 2019) Os esquemas mostram cortes longitudinais de flores de duas espécies diferentes (A e B).

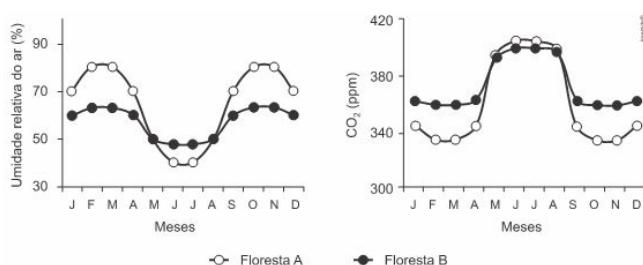


Baseado nos elementos listados na figura, responda ao que se pede.

- O que ocorre com o ovário após a fecundação da flor?
- Considerando-se que a autofecundação seja possível nas duas espécies, em qual delas este mecanismo de fecundação é favorecido? Justifique.
- Dada a morfologia da flor da espécie A, cite um animal nectarívoro (que se alimenta de néctar) que poderia poliniza-la. Justifique sua resposta levando em conta uma adaptação desse animal relacionada à capacidade de polinização dessa flor.

Exercício 232

(UNICAMP 2018) Plantas têm papel crucial na ciclagem de carbono e de água no ambiente, captando e liberando o gás carbônico atmosférico e transferindo água do solo para o ar. Os gráficos abaixo representam padrões anuais de variação nas concentrações de vapor d'água do ar e de gás carbônico em regiões ocupadas por duas florestas tropicais distintas, A e B.



As variações mostradas ocorrem como consequência da presença das florestas. A precipitação nas duas áreas ocorre no período quente do ano (setembro a abril). Além disso, a concentração de CO_2

atmosférico seria de 380 ppm se não houvesse cobertura vegetal.

- Considerando que a transpiração tem relação direta com o consumo hídrico, qual das duas florestas tem maior dependência de disponibilidade de água? Considerando que a fotossíntese e a respiração determinam o padrão anual de variação de CO_2 ,

qual das duas florestas tem maior produção anual de biomassa? Justifique suas respostas.

- Em um cenário de redução no regime de chuvas, o que aconteceria com as concentrações de vapor d'água do ar e de CO_2

nas regiões ocupadas pelas florestas? Justifique sua resposta.

Exercício 233

(FUVEST 2017) Considere anelídeos, artrópodes e cordados quanto à embriogênese e à metameria (divisão do corpo em uma série de segmentos que se repetem – os metâmeros).

- No desenvolvimento do tubo digestório, a abertura originada pelo blastópore é característica que permite classificar anelídeos, artrópodes e cordados em um mesmo grupo? Justifique sua resposta.
- Nos anelídeos, os metâmeros podem mudar de forma ao longo do corpo. Isso ocorre também nos artrópodes adultos? Justifique sua resposta.

Exercício 234

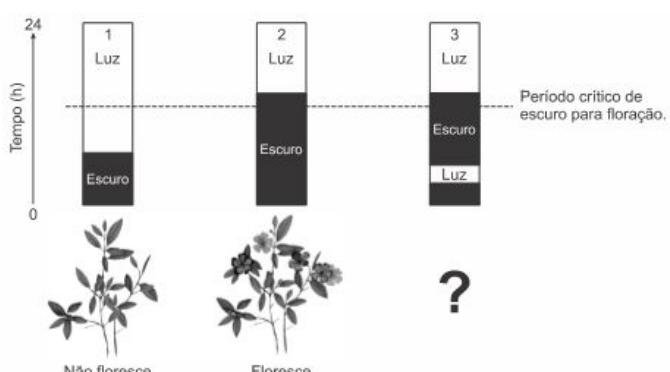
(UNIFESP 2017) Os estômatos constituem uma das principais rotas de entrada de patógenos em plantas. O hormônio vegetal ácido abscísico (ABA) regula muitos processos envolvidos no desenvolvimento da planta e na sua adaptação a estresses bióticos e abióticos. Recentemente, vários estudos têm demonstrado que o ABA tem importante função na resposta do vegetal ao ataque de vários agentes patogênicos que entram pelos estômatos, tais como bactérias, fungos e vírus. Na fase pré-invasiva, ocorre aumento na concentração do ABA nas folhas que resulta em resistência contra o ataque de patógenos.

(Chae Woo Lim et al. International Journal of Molecular Sciences. Julho de 2015. Adaptado.)

- Em que tecido foliar os estômatos são encontrados? Cite um fator abiótico que interfere nos movimentos estomáticos.
- Quando os estômatos são invadidos por patógenos, qual o efeito do ABA sobre a concentração de íons potássio (K^+) e sobre o volume de água no interior das células estomáticas?

Exercício 235

(UFPR 2017) Foi realizado um experimento para verificar a influência do fotoperíodo na floração de uma espécie de planta. O grupo 1 foi submetido a um fotoperíodo em que o tempo de escuro era menor que o período crítico para floração; o grupo 2, a um tempo de escuro maior que o crítico para floração; o grupo 3 foi submetido ao mesmo período de escuro que o grupo 2, mas com uma breve exposição à luz no meio do período escuro. Na figura estão representados os grupos e o resultado obtido nos grupos 1 e 2.



Com base nessas informações, responda:

- Na situação 3, a planta floresce ou não?
- Justifique sua resposta, considerando a ação dos dois principais fitocromos reguladores do fotoperíodo nas plantas.

Exercício 236

(UNICAMP 2016) Procurando bem
Todo mundo tem peroba
Marca de bexiga ou vacina

E tem piriri
Tem lombrija, tem ameba
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?

Exercício 237

(UNICAMP 2016) As células apresentam estruturas e funções diferenciadas de acordo com o organismo ou tecido em que se encontram.

- a) Desenhe uma célula que contenha as organelas responsáveis pela respiração celular, pela fotossíntese, pela transcrição do RNA e pela síntese de proteínas.
b) Descreva a morfologia e indique as funções das estruturas que delimitam a célula desenhada.

Exercício 238

(UFPR 2012) Em plantas contendo flores que possuem ambos os aparelhos reprodutores (masculino e feminino), a autopolinização é geralmente evitada de várias maneiras, como pelo posicionamento do estigma mais alto que as anteras, ou pela abertura de pistilo e anteras em momentos diferentes. Apresente uma explicação para a evolução desses mecanismos que impedem a autofecundação, considerando as consequências que o processo de autofecundação acarreta.

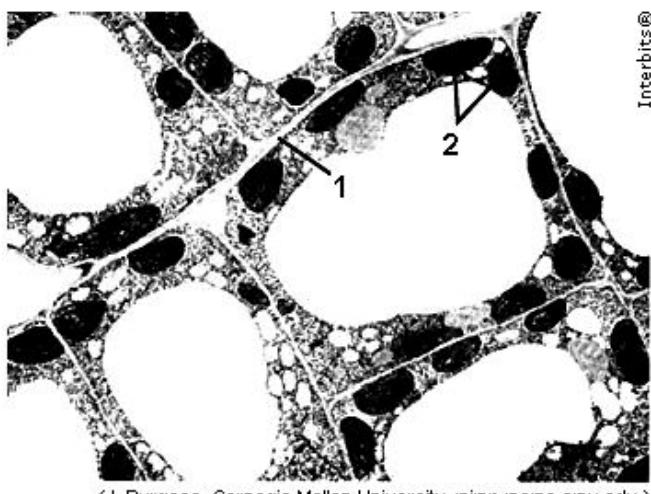
Exercício 239

(UNICAMP 2011) Os anfíbios foram os primeiros vertebrados a habitar o meio terrestre. Provavelmente, surgiram de peixes *crossopterígeos* que eventualmente saíram da água a procura de insetos. Antes de ganharem o meio terrestre, esses ancestrais dos anfíbios passaram por modificações em sua estrutura e em sua fisiologia.

- a) Mencione duas modificações importantes nessa transição.
b) Os anfíbios são classificados em três ordens: *Gymnophiona* ou *Apoda* (cobras cegas), *Urodea* (salamandras) e *Anura* (sapos, rãs e pererecas). Mencione uma característica exclusiva de cada uma delas.

Exercício 240

(UNIFESP 2011) A figura apresenta uma imagem microscópica de células eucarióticas.



(J. Burgess, Carnegie Mellon University, mimp.mems.cmu.edu/)

- a) A imagem mostra um conjunto de células animais ou vegetais? Justifique.
b) Dê o nome das estruturas apontadas em 1 e 2 e explique suas funções.

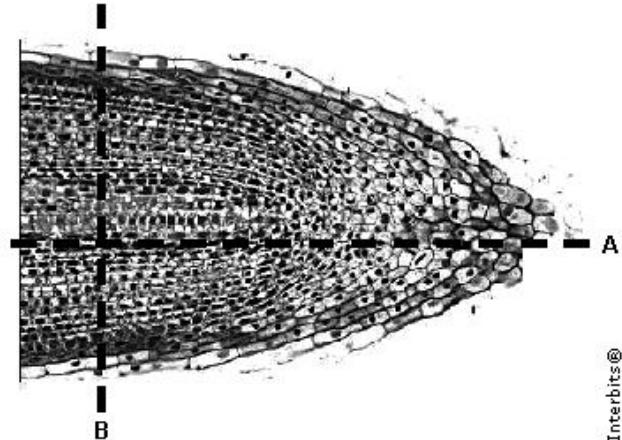
Exercício 241

(UNICAMP 2011) A polinização geralmente ocorre entre flores da mesma planta ou entre flores de plantas diferentes da mesma espécie, caracterizando a polinização ou fecundação cruzada. Como a maioria das flores é hermafrodita (monóclina), há mecanismos que evitam a autopolinização (autofecundação).

- a) Explique um dos mecanismos que dificultam ou evitam a autopolinização.
b) Qual a importância dos mecanismos que evitam a autopolinização?

Exercício 242

(UFPR 2011) A figura abaixo representa a ponta de uma raiz de alho, vista ao microscópio de luz. As linhas tracejadas A e B representam duas posições onde poderia ser cortada a raiz.

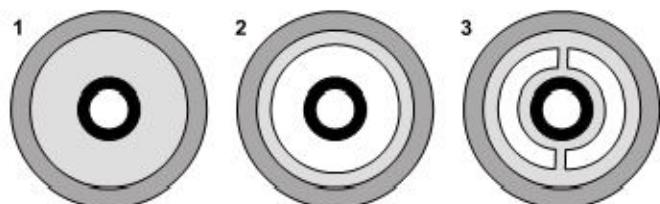


Interbits®

- a) Qual dos dois cortes (A ou B) certamente inibirá a continuidade do crescimento da raiz?
b) Com base nos conhecimentos de botânica, justifique sua resposta.

Exercício 243

(UFPR 2010) A figura abaixo representa esquematicamente cortes do corpo de três diferentes grupos de animais multicelulares: anelídeos, platelmintos e nematelmintos (não necessariamente nessa ordem). Elas representam o processo evolutivo que levou ao surgimento de cavidades no corpo dos animais.



■	revestimento do corpo
■	tecido intermediário
■	trato digestivo
□	cavidade

- a) Correlacione cada figura com os grupos animais apresentados no enunciado.
Figura 1:
Figura 2:
Figura 3:

- b) Discorra sobre duas vantagens trazidas pelo surgimento de cavidades corpóreas.

Vantagem 1:

Vantagem 2:

Exercício 244

(UFPR 2014) A evolução nos indica que organismos mais próximos tendem a compartilhar características que foram herdadas do seu ancestral. Essa é a explicação para que grupos morfologicamente tão diferentes quanto primatas,

aves, peixes, ascídias e anfíbios sejam agrupados em Cordata. Considerando esse grupo, cite as 4 características compartilhadas por todos, indicando em qual fase da vida essas características são encontradas.

Exercício 245

(USF 2017) A asparaginase é uma enzima utilizada como antineoplásico para o tratamento da leucemia linfocítica aguda, com o objetivo de diminuir a asparagina extracelular, dificultando a sobrevivência da célula cancerígena. Represente nos gráficos o efeito da temperatura, do pH e da concentração do substrato sobre a ação de uma enzima como, por exemplo, da asparaginase.



Exercício 246

(UNICAMP 2016) As células apresentam estruturas e funções diferenciadas de acordo com o organismo ou tecido em que se encontram.

- Desenhe uma célula que contenha as organelas responsáveis pela respiração celular, pela fotossíntese, pela transcrição do RNA e pela síntese de proteínas.
- Descreva a morfologia e indique as funções das estruturas que delimitam a célula desenhada.

Exercício 247

(UFJF-PISM 1 2016) Antes considerada uma estrutura inativa, a parede celular é atualmente reconhecida como tendo papel ativo na absorção e transporte célula a célula. Além disso, alguns componentes fazem papel de moléculas sinalizadoras ou de fitoalexinas, atuando na defesa a bactérias e fungos patogênicos.

- Quais as partes constituintes da parede celular vegetal?
- Explique como acontece a citocinese em células vegetais.
- Como acontece a comunicação entre duas células parenquimáticas através da parede celular?

Exercício 248

UERJ 2015) Nos vegetais, uma parede celular envolve a membrana plasmática. Cite o principal tipo de carboidrato que compõe a parede celular dos vegetais, bem como o monossacarídeo que o forma. Indique, ainda, as duas principais funções dessa parede celular.

Exercício 249

(UFJF-PISM 1 2019) Em julho de 2017, o jornal *Folha de São Paulo* publicou uma reportagem intitulada "Colesterol pode proteger célula do sangue contra parasito da malária". A reportagem afirma que uma das etapas importantes da doença é a invasão de células sanguíneas por parte do parasito da malária. Para conseguir realizar essa invasão, o parasito consegue interagir com a membrana plasmática das células sanguíneas. Uma importante proteína do parasito responsável pela invasão celular é a EBA175, que é capaz de agir afetando as propriedades físicas da membrana, enfraquecendo diretamente a defesa da célula. Segundo os pesquisadores envolvidos no estudo relatado na reportagem, a rigidez da membrana plasmática é um aspecto importante dos mecanismos de defesa das células contra a invasão dos parasitos – e, neste sentido, entender as funções do glicocálix é essencial.

- Cite **DOIS** componentes estruturais das membranas plasmáticas.

b) O que é o glicocálix? Cite os seus componentes.

Exercício 250

(UFU 2019) A ouabaína é uma substância orgânica vegetal extraída da planta *Strophantus gratus* e utilizada nas pontas de flechas, por algumas tribos africanas, para paralisar a caça ou matar os inimigos. Essa substância age como um potente inibidor enzimático que altera a regulação iônica, desabilitando a manutenção osmótica celular normal dentro e fora da célula.

Com base nessas informações, responda:

- Qual é o sistema de transporte, através da membrana, que tem seu funcionamento desabilitado? Explique seu mecanismo de ação.
- Quais são os efeitos que a ouabaína provoca nesse transporte celular? Justifique sua resposta.

Exercício 251

(Unicid - Medicina 2017) A organela 1 tem sua origem na organela 2, da qual recebe membranas e substâncias para maturação através de uma de suas faces. A organela 1 é formada por três a oito sáculos empilhados que realizam a glicosilação e a sulfatação de substâncias, o que favorece a maturação e a secreção de grânulos. A organela 2 é responsável pela síntese e transporte intracelular de substâncias proteicas. (<https://ufrgs.br>. Adaptado.)

- Identifique as organelas 1 e 2 citadas no texto.
- Qual organela celular não membranosa realiza a síntese de substâncias proteicas? Como é denominado o processo de síntese de substâncias proteicas?

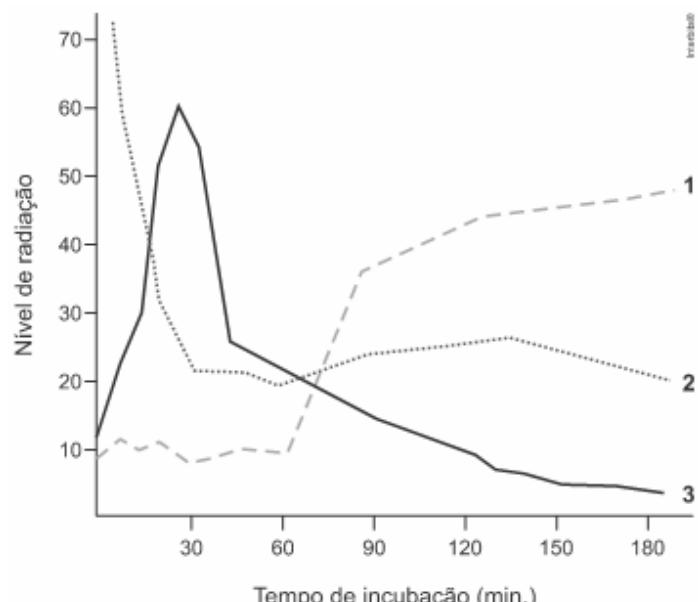
Exercício 252

(FEPAR 2018) Num experimento hipotético, aminoácidos radioativos foram inoculados em células *beta* das ilhotas de Langerhans, mantidas em meio de cultura adequada.

A trajetória desses aminoácidos deve envolver três estruturas relacionadas à síntese e secreção (complexo golgiense, vesículas de secreção e retículo endoplasmático granular).

O resultado do monitoramento desses aminoácidos está registrado no gráfico. Cada curva corresponde a uma das organelas citadas.

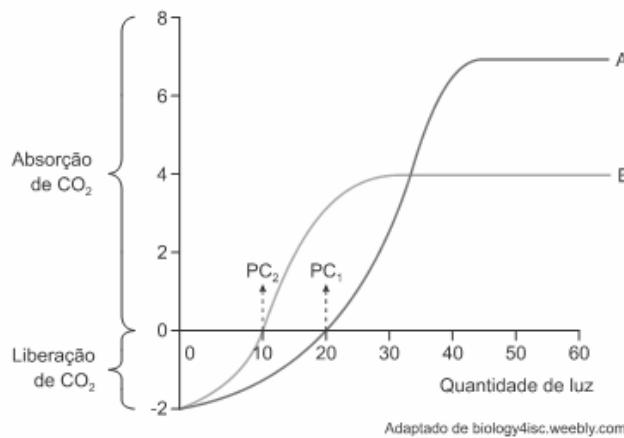
Justifique as três curvas do gráfico a seguir.



Exercício 253

(UERJ 2018) Nos vegetais, o ponto de compensação fótico ou luminoso corresponde à quantidade de luz na qual as taxas de fotossíntese e de respiração se equivalem. Nesse ponto, todo o oxigênio produzido na fotossíntese é utilizado no processo respiratório, e todo o gás carbônico produzido nesse processo é utilizado na fotossíntese.

Considere as curvas de fotossíntese de duas espécies vegetais, A e B, e seus respectivos pontos de compensação, PC₁ e PC₂, indicados no gráfico abaixo.



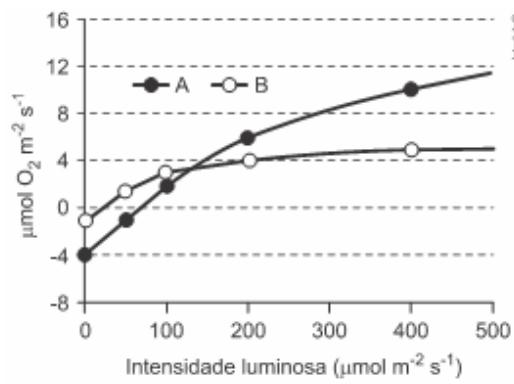
Adaptado de biology4isc.weebly.com.

Identifique a curva que representa uma planta cultivada em local sombreado e justifique o ponto de compensação observado nessa planta.

Admita que as espécies A e B foram submetidas a temperaturas muito altas, apresentando quedas nas taxas de respiração e fotossíntese. Nesse caso, aponte o fator que interferiu na queda dessas taxas.

Exercício 254

(UNICAMP 2017) As plantas crescem e se desenvolvem em ambientes com grande variação na disponibilidade de energia luminosa, apresentando importante aclimatação da fotossíntese e da respiração foliar. A figura abaixo representa a variação das trocas gasosas de duas espécies, A e B, em função do aumento da disponibilidade de luz. Valores positivos indicam fotossíntese e valores negativos, respiração.



- a) Qual espécie estaria mais apta a se desenvolver em ambientes de sub-bosque, onde a luz é um fator limitante e raramente excede 200 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$?

Justifique sua resposta.

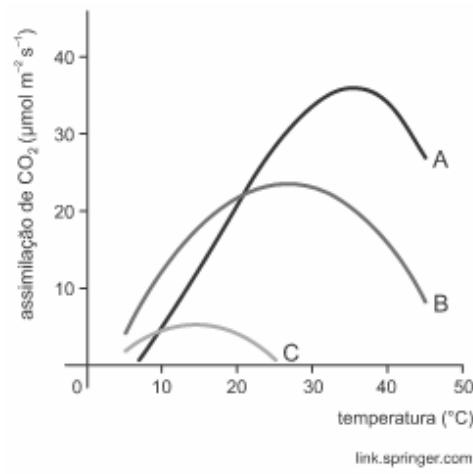
- b) Além de modificações fisiológicas como as citadas nas trocas gasosas, cite outras duas características das folhas que tornariam as plantas aptas a se desenvolverem em ambientes sombreados.

Exercício 255

(UERJ 2016) As plantas apresentam diferentes tipos de metabolismo fotossintético, de acordo com o ambiente em que se desenvolvem. Para estudar essas diferenças, três espécies vegetais, A, B e C, foram submetidas a condições experimentais controladas, nas quais mediou-se a assimilação de CO₂



pelas folhas em função da variação de temperatura.



link.springer.com

A partir da análise do gráfico, indique a curva correspondente à planta com metabolismo ácido das crassuláceas – CAM. Justifique sua resposta.

Aponte a principal vantagem do metabolismo CAM e cite uma característica morfológica típica das crassuláceas.

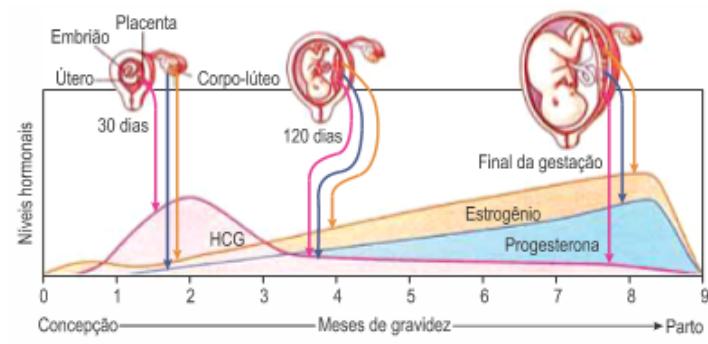
Exercício 256

(FAMERP 2018) Paraméciros, tripanossomos e leishmanias são protozoários que se locomovem de forma autônoma em seu habitat. Paraméciros vivem em água doce e tripanossomos e leishmanias são parasitas humanos.

- a) Quais são as estruturas locomotoras desses protozoários?
b) Se colocados em um tubo de ensaio contendo água destilada, o tripanossomo sofre lise celular, e o paramécio não. Explique por que o paramécio não sofre lise celular.

Exercício 257

(FAMEMA 2019) O gráfico ilustra a variação dos níveis de três hormônios durante uma gravidez. As setas verticais mais largas representam maior quantidade relativa do hormônio liberado.



(Demétrio D. Gowdak et al. Biologia, 2013.)

- a) Qual desses hormônios é detectado no exame de gravidez? Qual líquido biológico normalmente é utilizado para se detectar esse hormônio?
b) Por que os hormônios esteroides não se mantêm elevados após o parto? Por que a redução brusca e precoce desses hormônios pode causar um aborto espontâneo?

Exercício 258

(UNINOVE 2016) O sistema genital masculino é formado por glândulas (próstata, vesiculares e bulbouretrais), testículos no interior do escroto, epidídimo, ductos deferentes, pênis e uretra.

- a) Qual destes órgãos produz a testosterona? Qual é o papel da testosterona na puberdade?

b) A vasectomia é um método contraceptivo cirúrgico, não reversível naturalmente. Como fica o nível de testosterona em um homem submetido à vasectomia? Justifique sua resposta.

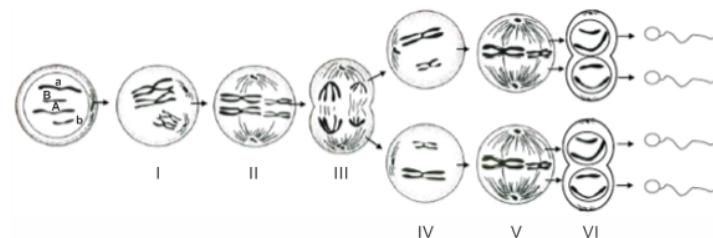
Exercício 259

(UERJ 2018) Ao contrário da espermatogênese, a ovogênese humana é interrompida após a primeira divisão da meiose, resultando em um ovócito secundário. Nomeie o hormônio que promove a liberação do ovócito secundário do ovário para a tuba uterina e aponte o evento biológico que permite a continuidade da divisão meiótica para formação do óvulo.

Em seguida, indique a característica do gameta feminino que contribui para o desenvolvimento inicial do zigoto.

Exercício 260

(UFG 2007) A gametogênese é fundamental para o sucesso reprodutivo dos animais. No homem, a espermatogênese é um processo que garante a produção dos gametas e ocorre nos testículos. A figura adiante ilustra algumas fases desse processo.

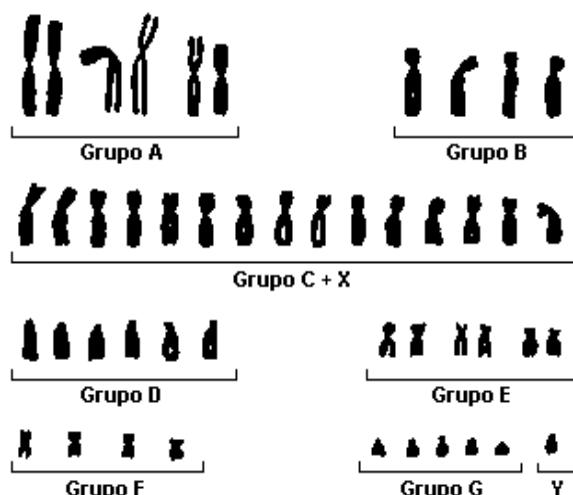


De acordo com a figura,

- classifique cada uma das fases indicadas;
- quais são as porcentagens dos genótipos no final da divisão meiótica?
- explique dois eventos, que ocorrem na espermatogênese, que garantem a variação gênica na reprodução sexuada.

Exercício 261

(UFU) A ilustração adiante mostra o cariótipo de um indivíduo do sexo masculino com Síndrome de Down.



Adaptado de Amabis, J. M e Martho, G. R. "Biologia das células". São Paulo: Moderna, 2002.

- Qual é a aneuploidia existente na Síndrome de Down?
- Quais são os mecanismos responsáveis pelo aparecimento desta aneuploidia?
- Qual é a relação existente entre idade materna e a Síndrome de Down?

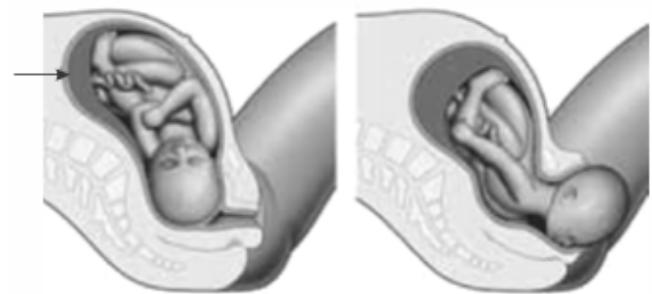
Exercício 262

(UERJ 2017) Novos métodos contraceptivos vêm sendo testados a fim de reduzir os problemas associados ao uso contínuo de hormônios pelas mulheres. Um deles consiste na aplicação de um gel nos vasos deferentes, provocando uma obstrução reversível, sem necessidade de uso diário. Entretanto, a utilização inadequada desses contraceptivos pode resultar em gravidez.

Indique de que maneira a pílula anticoncepcional feminina e o gel citado impedem a gravidez. Em seguida, indique o local ideal no qual os embriões se implantam no caso de gravidez, apresentando uma característica desse órgão que justifique sua resposta.

Exercício 263

(FAC. SANTA MARCELINA - MEDICIN 2016) Analise as imagens.



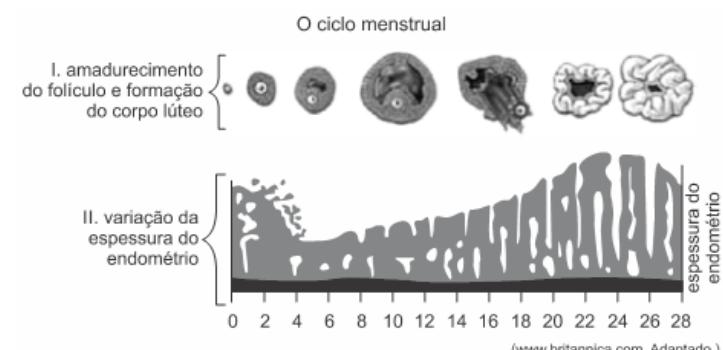
(<http://grahamstudios.net>. Adaptado.)

a) Qual tipo de parto está representado nas imagens? Utilizando dados das imagens, justifique sua resposta.

b) A seta aponta para um anexo embrionário que é primordial para que ocorra o crescimento fetal normal. Cite o nome desse anexo e uma função exercida por ele.

Exercício 264

(UNIFIMES 2016) Analise a figura.



- Em quais órgãos ocorrem os eventos indicados por I e II, respectivamente?
- Cite o hormônio produzido pelo corpo lúteo e explique como esse hormônio contribui para a continuidade da gravidez.

Exercício 265

(FAC. SANTA MARCELINA 2016) Marta, de 20 anos e com vida sexual ativa, aconselhou-se com seu médico sobre o uso de contraceptivos. O dispositivo do qual fazia uso até então não interferia em seu ciclo menstrual, mas também não a protegia de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs).

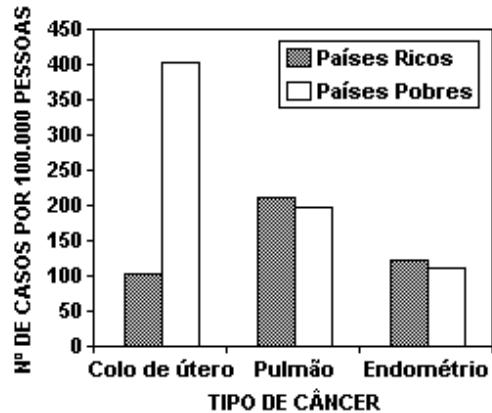
- Que método contraceptivo previne, ao mesmo tempo, a gravidez e a transmissão de DSTs? Explique como esse método previne a gravidez e a transmissão de DSTs.
- Cite um método contraceptivo que Marta poderia estar fazendo uso até então. Explique como esse método previne a gravidez, mas não DSTs.

Exercício 266

(UFRRJ) O HPV (papiloma vírus humano) é um vírus sexualmente transmitido, causador do aparecimento de verrugas genitais em homens e mulheres. A infecção pelo HPV em mulheres está diretamente relacionada à incidência de um tipo de câncer que pode ser diagnosticado precocemente por meio de um teste histológico simples e barato, o teste de Papanicolaou.

Após a puberdade, esse teste é realizado regularmente pela maioria das mulheres em países ricos, o que não ocorre nos países pobres. Um resultado positivo no teste permite tratamento precoce e é importante para que as mulheres possam evitar a transmissão posterior do HPV.

O gráfico a seguir mostra a incidência de três tipos de câncer em mulheres de países ricos e pobres.



- Identifique o tipo de câncer causado por infecção pelo HPV. Justifique sua resposta.
- Indique um método eficaz para evitar a transmissão do HPV por indivíduos sexualmente ativos. Justifique sua resposta.

Exercício 267

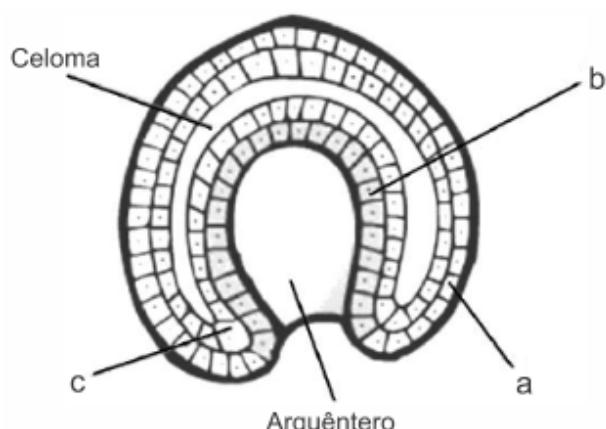
(EBMSP 2017) A reprodução possibilita a origem de novos seres vivos, assegurando a sobrevivência das espécies. A reprodução sexuada origina um novo indivíduo a partir da fusão de gametas, que leva à formação do zigoto. Em seres humanos, após a fecundação, são iniciadas as primeiras clivagens do zigoto e cerca de sete dias após a fecundação ocorre a nidação, iniciando a gravidez.

Com base nos conhecimentos sobre reprodução humana,

- identifique a fase do desenvolvimento embrionário na qual ocorre a nidação.
- explique a organização celular do embrião nessa fase.

Exercício 268

(UFES 2015) A figura abaixo ilustra o corte sagital do embrião de um metazoário na fase de gástrula, estando aí indicados os folhetos germinativos a, b e c. Com relação aos tipos de embriões de metazoários, faça o que se pede.



(Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos2/bioanimal2.php>>. Acesso em: 8 set. 2014. Adaptado).

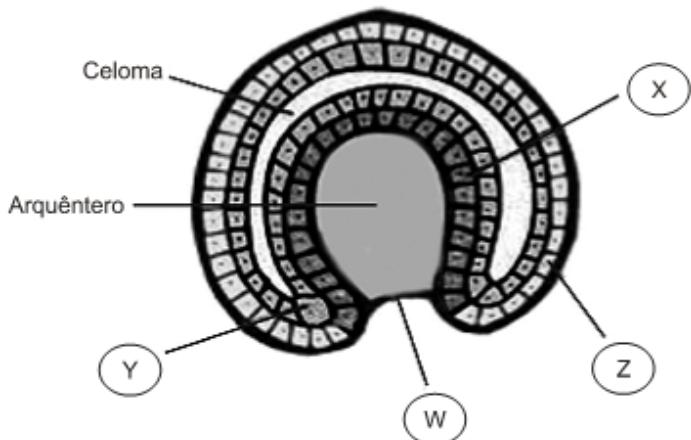
a) Cite um grupo de metazoário que apresente um embrião com as características descritas acima e indique os nomes dos folhetos a, b e c.

b) Explique o papel do folheto c na formação do corpo de um metazoário adulto.

c) Explique a diferença entre um embrião de metazoário e um embrião de cnidário.

Exercício 269

(UFG 2014) Analise a figura a seguir que representa a gástrula, uma estrutura embrionária.



Considerando a figura:

- denomine os folhetos embrionários primordiais X, Y e Z, respectivamente, e identifique o folheto que irá originar a notocorda;
- nomeie a estrutura W. Com base no desenvolvimento embrionário dessa estrutura, explique a classificação dos moluscos e dos equinodermos.

Exercício 270

(UFPR 2011) Após a fecundação, o zigoto humano passa por um período de intensa proliferação celular, denominado clivagem, originando um conceito multicelular conhecido como blastocisto. Mais tarde, esse conceito sofrerá o processo de gastrulação e prosseguirá em diversas etapas de desenvolvimento, com uma duração média total de 38 semanas contadas a partir da fecundação.

- Em que locais do aparelho reprodutor feminino humano normalmente ocorrem a fecundação, a clivagem e a gastrulação?
- Que partes dos embriões humanos estão formadas ao final da gastrulação?
- Se a duração do desenvolvimento humano é de 38 semanas em média, por que, clinicamente, são consideradas 40 semanas?

Exercício 271

(UFF 2010) a) Os seres vivos apresentam diferenças importantes no desenvolvimento embrionário. Quanto à distribuição do vitelo, os ovos são classificados em oligolécitos, heterolécitos, telolécitos e centrolécitos.

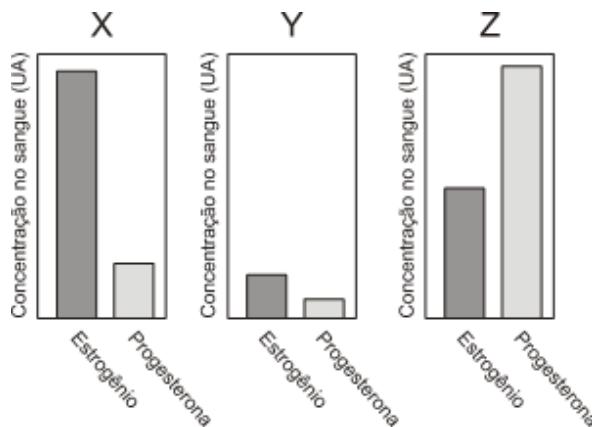
Complete a figura abaixo, identificando sua origem (humano, anfíbio, ave e artrópode) na caixa 1 e sua classificação na caixa 2 (oligolécito, heterolécito, telolécito, centrolécito).

	Núcleo Vitelo		Núcleo Grão de vitelo

b) Classifique os ovos dos seres humanos, anfíbios, aves e artrópodes, respectivamente, quanto à segmentação.

c) O aparelho reprodutor humano apresenta uma grande complexidade, sendo sua função modulada por diversos hormônios que diferenciam o indivíduo do sexo masculino do indivíduo do sexo feminino.

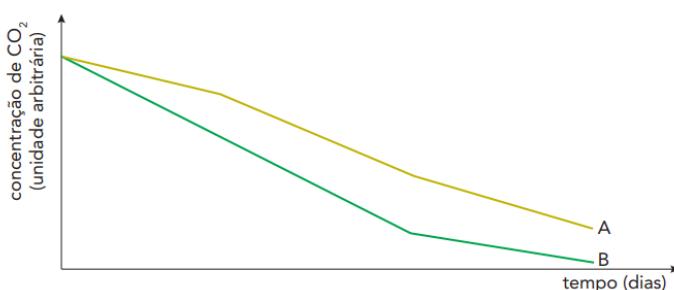
Analice os gráficos que representam os níveis hormonais de uma mulher saudável de 30 anos, determinados em 3 dias diferentes (X, Y, Z) do ciclo menstrual de 28 dias.



Indique o(s) gráfico(s) que se refere(m) ao 1º, 14º, 21º dias do ciclo, respectivamente, e justifique.

Exercício 272

(UERJ 2020) Duas plantas, que pertencem a uma mesma espécie e se encontram no mesmo estágio de desenvolvimento, foram mantidas durante 30 dias em duas câmaras de vidro iguais e hermeticamente fechadas. Ao longo desse período, uma das plantas foi constantemente iluminada, enquanto a outra foi submetida a ciclos contínuos de 12 horas de iluminação e 12 horas de escuro. A variação na concentração de CO₂, em cada uma das duas câmaras, foi medida diariamente. Observe no gráfico os resultados dessa análise.



Identifique a curva correspondente à planta que foi mantida sob iluminação constante, justificando sua resposta com base no gráfico.

Nomeie, ainda, o carboidrato produzido ao final da fotossíntese, a partir do CO₂ consumido.

Exercício 273

(UERJ 2020) Os fungos contribuem para o aumento da produção agrícola de diferentes maneiras, como, por exemplo, por meio de sua associação com as raízes de vegetais, formando micorrizas. Indique duas vantagens da formação de micorrizas para a produção agrícola. Aponte, ainda, outra ação desempenhada pelos fungos que também favorece a agricultura.

Exercício 274

(UERJ 2020) A afinidade de uma enzima por seu substrato é determinada por uma constante chamada K_m. O valor de K_m corresponde à concentração molar de substrato necessária para que a enzima atinja metade de sua velocidade máxima de reação.

Para avaliar a afinidade de uma enzima por três substratos diferentes, foram determinados os valores de K_m, apresentados na tabela abaixo.

SUBSTRATO	K _m
1	$1,3 \times 10^{-4}$
2	$6,1 \times 10^{-3}$
3	$1,9 \times 10^{-2}$

Identifique o substrato pelo qual a enzima apresenta maior afinidade, justificando sua resposta.

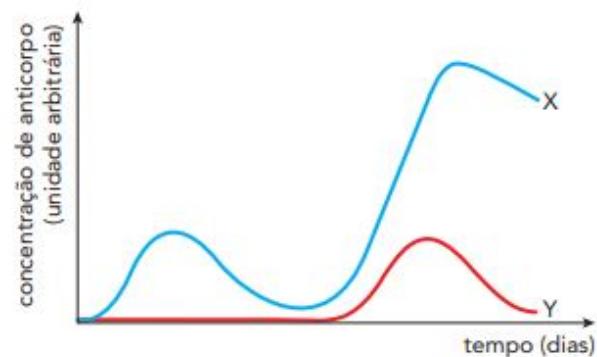
Suponha que o K_m dessa enzima seja novamente determinado para um dos substratos na presença de um inibidor competitivo. Considerando esse contexto, indique se haverá modificação do K_m, justificando sua resposta.

Exercício 275

(UERJ 2020) O Conselho Federal de Medicina e a Sociedade Brasileira de Pediatria divulgaram um alerta sobre os riscos do movimento antivacina, que está crescendo no país: "Não se vacinar ou impedir que as crianças e os adolescentes o façam pode causar enormes problemas para a saúde pública, como o surgimento de doenças graves ou o retorno de agravos de forma epidêmica" – informam as entidades.

Adaptado de O Estado de São Paulo, 23/06/2017.

As vacinas são métodos de prevenção e imunização em que doses adequadas de determinado antígeno são introduzidas no organismo humano, produzindo respostas imunológicas específicas. Há vacinas aplicadas em dose única e outras em doses iniciais e de reforço, dependendo da doença. Considere as curvas X e Y do gráfico, que representam as respostas imunológicas de um indivíduo ao contato com dois抗igenos diferentes, administrados separadamente.



Identifique a curva que representa a resposta imunológica do organismo a uma vacina com dose de reforço contra um dos dois抗igenos, justificando sua resposta. Nomeie, também, o tipo celular responsável pela produção dos anticorpos no organismo humano.

Exercício 276

(UERJ 2020) Uma espécie de borboleta apresenta asas coloridas, quando o gene A é funcional, ou asas brancas, quando o animal é homozigoto recessivo. O gene B, localizado em outro cromossomo, apresenta ação epistática sobre o gene A, impedindo a pigmentação das asas; já o alelo b não impede a expressão do gene A.

Admita uma borboleta fêmea de asas brancas que foi acasalada com dois machos, I e II, ambos de asas coloridas. O cruzamento com o macho I produziu apenas borboletas de asas coloridas; o cruzamento com o macho II gerou 50% de borboletas de asas coloridas e 50% de asas brancas.

Apresente os genótipos tanto da borboleta fêmea quanto dos dois machos.

Suponha que o cruzamento entre um casal de borboletas, heterozigoto para os dois genes, tenha gerado um total de 112 descendentes. Determine o número de descendentes que possuem asas coloridas.

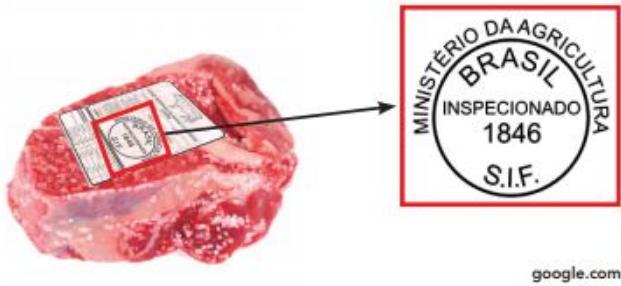
Exercício 277

(UERJ 2020) As plaquetas, componentes do sangue encontrados apenas em mamíferos, apareceram há cerca de 300 milhões de anos em uma espécie de mamífero semelhante ao atual ornitorrinco. Tais estruturas foram fundamentais para a sobrevivência e posterior evolução dos mamíferos eutérios, caracterizados pela presença de uma placenta com tecidos muito invasivos. Para estes animais, as plaquetas possibilitaram o aumento da sobrevivência tanto das fêmeas quanto dos filhotes após o parto.

Explique por que a presença de plaquetas aumentou a sobrevivência após o parto nos mamíferos eutérios. Explique, também, por que essas estruturas nos primeiros mamíferos não produziram a mesma vantagem conferida aos mamíferos eutérios.

Exercício 278

(UERJ 2020) O selo de inspeção do Ministério da Agricultura indica que a carne comercializada está livre de contaminações. Essa inspeção garante, por exemplo, que o consumidor não irá adquirir uma parasitose causada por helmintos, morbidade que hoje afeta aproximadamente 350 000 indivíduos em toda a América Latina. Sua forma mais grave pode chegar a atingir o sistema nervoso central, podendo provocar comprometimento cerebral.



google.com

Nomeie essa parasitose e um de seus hospedeiros intermediários. Indique, também, em que situação a enfermidade costuma assumir sua forma mais grave. Em seguida, escreva, ainda, uma medida profilática que pode ser adotada na ausência do selo de inspeção.

Exercício 279

(UERJ 2020) Um indivíduo com anemia falciforme, uma anomalia genética autossômica e recessiva, recebeu um transplante de células-tronco hematopoiéticas ainda na infância. O transplante foi bem-sucedido e os sintomas da doença não se manifestaram mais.

Com base nesse contexto, indique se há possibilidade de esse indivíduo transmitir o alelo responsável pela manifestação da anemia falciforme para seus descendentes. Justifique sua resposta.

Em seguida, apresente o motivo pelo qual os indivíduos com essa doença são mais propensos a acidentes vasculares associados à trombose.

Exercício 280

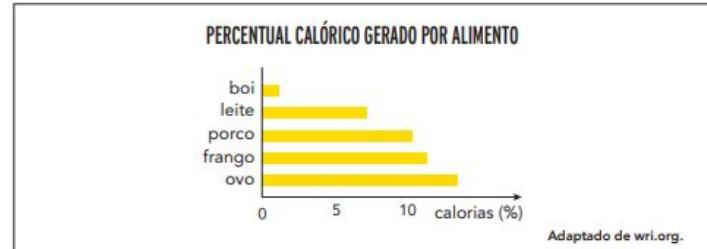
(UERJ 2020) Moléculas de DNA fita-simples do gene da insulina humana foram hibridizadas com segmentos de DNA fita-simples, complementares à sequência do gene da insulina humana, obtidos de quatro outras espécies de mamíferos: W, X, Y e Z. Para determinar a temperatura de desnaturação das moléculas de DNA híbridas produzidas, elas foram aquecidas até o rompimento de todas as suas pontes de hidrogênio. Observe os resultados na tabela:

ESPÉCIES DE MAMÍFEROS	TEMPERATURA DE DESNATURAÇÃO DAS MOLECULAS DE DNA HÍBRIDAS (°C)
W	30
X	42
Y	65
Z	81

Identifique a espécie mais próxima evolutivamente da espécie humana, justificando sua resposta. Em seguida, nomeie o hormônio produzido pelo pâncreas com efeito antagônico ao da insulina e indique o órgão do corpo humano no qual ele age.

Exercício 281

(UERJ 2020) Os gráficos a seguir apresentam as diferenças, entre cinco tipos de alimentos, quanto à quantidade de calorias que produzem e à área utilizada para sua produção. Foram consideradas quantidades iguais de cada alimento na comparação.



Com base nos gráficos, identifique o alimento que apresenta a melhor relação entre alto valor energético e baixo impacto ambiental. Identifique, também, o alimento cuja produção gera mais impactos ambientais, exemplificando dois desses impactos.

Exercício 282

(FAMERP 2020) Ao se analisar o núcleo de uma célula de uma mulher com 23 pares de cromossomos, nota-se a presença de uma cromatina sexual aderida ao envoltório nuclear durante a interfase.

- Qual cromossomo sexual corresponde a essa cromatina? Cite a fase da interfase em que é mais provável visualizar a cromatina sexual.
- A formação da cromatina sexual pode igualar a quantidade de proteínas existentes nas células de um homem e de uma mulher. Baseando-se na atividade dos genes, explique por que, com a formação da cromatina sexual nas mulheres, a quantidade de proteínas seria semelhante nas células dos homens e das mulheres.

Exercício 283

(FAMERP 2020) Mariana e Pedro são pais de Eduardo, Bruna e Giovana. Giovana teve eritroblastose fetal (incompatibilidade quanto ao fator Rh) ao nascer. Os resultados das tipagens sanguíneas da família estão ilustrados na tabela a seguir. O sinal (+) indica que houve aglutinação e o sinal (-) indica que não houve aglutinação.

	Anti-A	Anti-B	Anti-Rh
Mariana	-	+	-
Pedro	+	-	+
Eduardo	+	-	+
Bruna	+	+	-

Giovana	-	+	+
---------	---	---	---

- a) Qual indivíduo dessa família é receptor universal para o sistema ABO? Qual critério imunológico é utilizado para se estabelecer essa classificação?
- b) Cite o procedimento imunológico que deve ser adotado para que um casal com os tipos sanguíneos de Mariana e Pedro não venham a ter filhos que apresentam eritroblastose fetal. Explique por que esse procedimento evita a eritroblastose no recém-nascido.

Exercício 284

(UEL 2020) Leia o texto a seguir.

O DNA, que determina cada característica de um ser vivo, é formado por 4 moléculas denominadas de bases nitrogenadas (A, T, G e C). Com essas 4 letras, representa-se o mecanismo das instruções de organismos tão diversos quanto uma bactéria ou uma pessoa. Um grupo de cientistas dos Estados Unidos foi capaz de dobrar o número de bases nitrogenadas que existem no DNA, criando pela primeira vez um código com 8 letras. Além das tradicionais, o novo tipo conta também com outras 4 bases sintéticas, batizadas P, B, Z e S. Eles batizaram a estrutura resultante de *hachimoji*, que significa "oito letras", em japonês, e a descrevem no número 6429 da revista Science de fevereiro de 2019. Assim como Adenina se liga com Timina e Citosina com Guanina, em um formato de dupla hélice, S se liga com B e P com Z. De acordo com os pesquisadores, o modelo satisfaz a maioria dos requisitos essenciais para o funcionamento do código genético. Entre esses requisitos está a habilidade de armazenar informação e passá-la à frente, convertendo DNA em RNA. A criação de uma forma alternativa e funcional de DNA é importante por questionar o modelo atual de material genético. Se for possível formar outra química da vida diferente da existente na Terra, é provável que em outro lugar do universo, alguma outra forma de vida obedeça a lógica parecida. A questão agora é verificar se ampliar o código poderia tornar o DNA ainda melhor. Um alfabeto de 4 letras oferece 64 códons possíveis, ter mais informações permite que moléculas totalmente novas surjam, e qualquer uma delas poderia ser útil para desenvolver novas funções nos organismos e desenvolver estudos para diagnosticar doenças e novos medicamentos.

Adaptado de: canaltech.com.br

Com base nas informações contidas no texto e nos conhecimentos sobre genética, responda aos itens a seguir.

a) Apresente duas justificativas científicas para o desenvolvimento de pesquisas que modificam a estrutura do DNA.

b) Qual o número total de códons possíveis do DNA *hachimoji* que possui 8 bases?

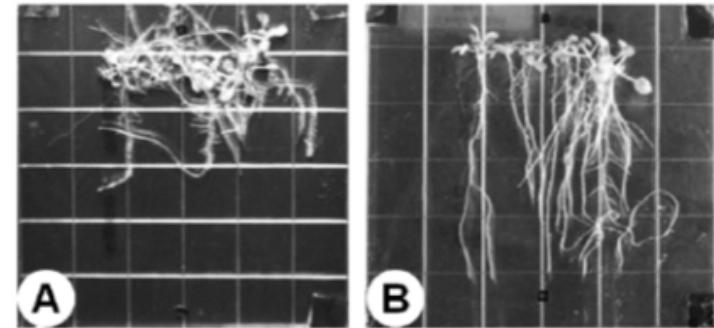
A partir do filamento molde de DNA *hachimoji_GACZGPASCBTZ*, determine 1) a sequência de bases da fita complementar de DNA, 2) a sequência de bases do RNA e 3) quantos códons são formados.

Exercício 285

(UNICAMP 2020) Em 20 de julho de 1969, Neil Armstrong se tornou o primeiro homem a pisar na superfície lunar, após viajar a bordo da Apollo 11 com Edwin Aldrin e Michael Collins. O espaço é um desafio para a Biologia e vários experimentos na área vêm sendo realizados na Estação Espacial Internacional. Pesquisadores compararam o perfil de transcritos em plantas crescidas no espaço, o que permitiu avaliar como os organismos detectam a ausência de gravidade (ou a microgravidade) e desvendar os mecanismos fundamentais envolvidos na resposta das plantas ao voo espacial.

a) No contexto apresentado, o que é um transcrito? Considerando o processo de síntese proteica para o entendimento do metabolismo celular, qual é a limitação da análise exclusiva do perfil de transcritos?

b) As imagens (A) e (B) abaixo mostram plantas cultivadas em ambiente terrestre ou no espaço. Considerando seus conhecimentos sobre tropismo, identifique o ambiente em que cada planta cresceu e justifique a sua resposta.



(Fontes: R. J. Ferl e A. L. Paul, The effect of spaceflight on the gravity-sensing auxin gradient of roots: GFP reporter gene microscopy on orbit. *npg Microgravity*, New York, v. 2, p. 15023, jan. 2016; A. L. Paul e outros, Spaceflight transcriptomes: unique responses to a novel environment. *Astrobiology*, New Rochelle, v. 12, n. 1, p. 40-56, jan. 2012.)

Exercício 286

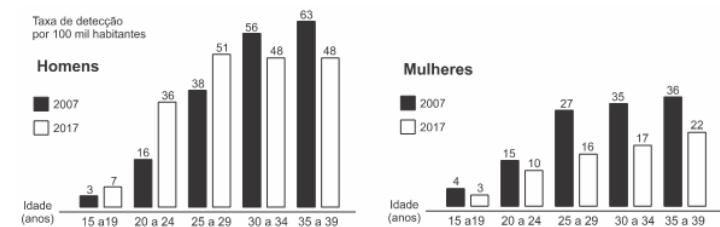
(FAMEMA 2020) Em 1990, pesquisadores ingleses identificaram um gene no cromossomo Y necessário para o desenvolvimento dos testículos. Eles denominaram o gene de SRY (do inglês, *sex-determining region of Y*), região determinadora de sexo do Y. As características bioquímicas, fisiológicas e anatômicas que distinguem machos e fêmeas são complexas, e vários genes estão envolvidos no seu desenvolvimento. Na verdade, o SRY codifica uma proteína que regula outros genes de diversos cromossomos.

(Neil Campbell *et al. Biologia*, 2010. Adaptado.)

- a) Quais gônadas formará uma criança portadora da deleção do gene SRY? Qual será o fenótipo dessa criança em relação aos órgãos genitais?
- b) Uma criança XY é portadora da deleção do SRY apenas em parte de suas células somáticas. Para que isso seja possível, a mutação deve ter ocorrido no espermatozoide produzido pelo pai, no núcleo do zigoto ou durante o desenvolvimento embrionário? Justifique sua resposta.

Exercício 287

(UNICAMP 2020) O Ministério da Saúde divulgou em 2018 o boletim epidemiológico que informa a taxa de detecção de AIDS na população brasileira. Os gráficos abaixo apresentam a taxa de detecção por 100 mil habitantes em distintas faixas etárias de homens e mulheres. No período entre 2007 e 2017, a taxa de detecção média da AIDS no Brasil apresentou redução de aproximadamente 9,4%. O Ministério da Saúde destacou, porém, a estatística referente a homens adolescentes e jovens adultos de até 29 anos.



(Fonte: Boletim Epidemiológico - HIV/Aids. Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde, Brasília-DF, v. 49, n. 53, p. 10-14, 2018.)

- a) O que é a AIDS? Considerando os dados apresentados nos gráficos, justifique o destaque estatístico feito pelo Ministério da Saúde.
- b) Na AIDS, as células mais atingidas são os linfócitos T do tipo CD4. Qual é a relação entre medula óssea, timo e linfócitos T? Medicamentos utilizados no tratamento da AIDS podem envolver distintos mecanismos de ação. Explique por que os inibidores da enzima integrase são alvos farmacológicos no tratamento da AIDS.

Exercício 288

(FUVEST 2020) Indivíduos intolerantes à lactose não conseguem digerir esse açúcar presente no leite. A principal causa da intolerância à lactose é a diminuição da produção da enzima lactase, especialmente na idade adulta. A indústria de laticínios beneficia-se da biotecnologia para incluir uma lactase de levedura nos

alimentos, fazendo com que a lactose seja digerida antes de ser consumida, gerando, assim, os produtos lácteos sem lactose.

a) Considerando que o pH ótimo para funcionamento da lactase é de aproximadamente 7,5, em que região do sistema digestório humano ocorre a atividade dessa enzima?

b) A região codificadora dos genes é precedida e controlada por uma região regulatória. Uma mutação (C para T) na região destacada na tabela aconteceu há cerca de 10 mil anos em pessoas do norte europeu e foi conservada, resultando em manutenção da expressão do gene na idade adulta e consequente permanência da habilidade de digerir a lactose. Essa mutação aconteceu em que região do gene? Baseado nessa mutação, qual é o padrão de herança da característica "Tolerância à lactose na idade adulta"?

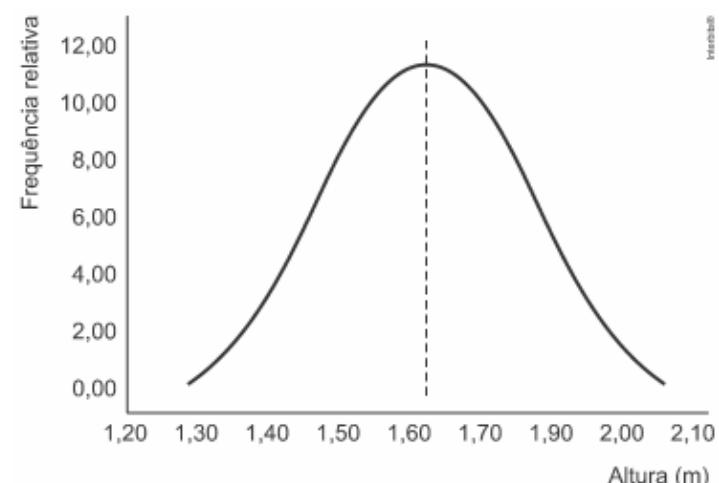
Indivíduo	Fenótipo	Sequência (19 mil nucleotídeos antes do primeiro exón)
1	Tolerante à lactose	Alelo 1 cromossomo 2: TAAGATAATGTAG T CCCTGG
		Alelo 2 cromossomo 2: TAAGATAATGTAG C CCCTGG
2	Tolerante à lactose	Alelo 1 cromossomo 2: TAAGATAATGTAG T CCCTGG
		Alelo 2 cromossomo 2: TAAGATAATGTAG C CCCTGG
4	Tolerante à lactose	Alelo 1 cromossomo 2: TAAGATAATGTAG C CCCTGG
		Alelo 2 cromossomo 2: TAAGATAATGTAG T CCCTGG
4	Intolerante à lactose	Alelo 1 cromossomo 2: TAAGATAATGTAG C CCCTGG
		Alelo 2 cromossomo 2: TAAGATAATGTAG T CCCTGG

c) Bactérias transgênicas que expressam o gene da lactase de levedura (organismo eucariótico) são utilizadas para a produção dessa enzima em larga escala. Cite uma manipulação em laboratório necessária no gene da lactase de levedura para que ele possa ser expresso em bactérias. Justifique sua resposta.

Exercício 289

(UFJF-PISM 2019) Algumas características fenotípicas apresentam padrões de herança complexos, que dependem da interação entre diferentes genes.

- a) O que significa dizer que um gene é pleiotrópico, ou seja, que ocorreu uma pleiotropia?
- b) A figura abaixo apresenta uma curva de distribuição da altura de plantas de girassol em um cultivo. Cite e caracterize qual é o tipo de herança que está relacionado a esse padrão de distribuição fenotípica.

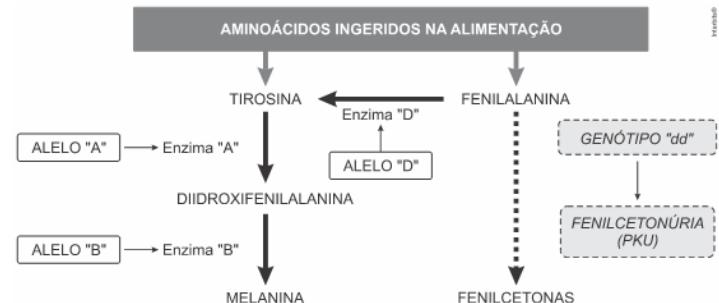


c) Sabe-se que a coloração da pelagem em camundongos apresenta um padrão de herança do tipo epistasia recessiva. Os animais com genótipo A_C apresentam coloração aguti, aaC são pretos, enquanto aqueles com genótipo A_{cc} ou $aacc$ são albinos, pois o alelo recessivo em homozigose inibe a formação normal do pigmento. Qual a proporção fenotípica esperada na prole de um cruzamento duplo-heterozigoto?

Exercício 290

(UFSC 2019) O esquema abaixo representa vias metabólicas dos aminoácidos fenilalanina e tirosina. Sabe-se que:

- Os alelos recessivos "a", "b" e "d" não possuem a informação genética necessária para a produção das enzimas "A", "B" e "D", respectivamente.
- Indivíduos com o genótipo "dd" possuem uma doença conhecida como fenilcetonúria, responsável por diversas complicações devido ao nível de acúmulo da fenilcetona, que danifica tecidos moles, especialmente os do cérebro. Entre as complicações, pode-se citar: retardos mentais, falha em andar ou falar, convulsões, hiperatividade, tremor, microcefalia e atraso no desenvolvimento.



Considerando apenas as informações presentes nas vias metabólicas apresentadas, responda:

- a) Um geneticista afirmou, após a análise de testes genéticos específicos, que determinado casal de albinos só poderia ter filhos com capacidade de produzir melanina (filhos não albinos). Qual é o genótipo desse casal?
- b) Sabe-se que um casal não possui a doença PKU, assim como nenhum de seus respectivos pais, contudo ambos apresentam um irmão com a doença. Qual a probabilidade de esse casal gerar uma criança com o genótipo da doença fenilcetonúria?
- c) Construa um heredograma de acordo com as normas usuais da Genética indicando os genótipos de todos os indivíduos referidos no item "b".

Exercício 291

(FAMERP 2019) A cor da pelagem em camundongos é determinada por dois genes. A pelagem preta é determinada pelo alelo M e a pelagem marrom é determinada pelo alelo m . O alelo B permite o depósito de pigmento marrom ou preto e o alelo b

não permite a deposição de pigmentos, determinando a pelagem branca. Os genes envolvidos estão em diferentes pares de cromossomos homólogos.

- a) Quais são os possíveis fenótipos dos descendentes gerados do cruzamento entre uma fêmea *MMbb* e um macho *mmBb*?
b) Em um cruzamento-teste, uma fêmea branca foi cruzada com um macho preto, gerando descendentes de pelagens preta, branca e marrom, sendo que cada um deles apresentava apenas uma cor. Quais os genótipos dessa fêmea e desse macho? Qual a probabilidade de nascer um filhote marrom na descendência gerada desse cruzamento-teste?

Exercício 292

(FEPAR 2019) Uma característica marcante dos felinos é sua grande variedade de cores. É comum encontrar gatos de diferentes colorações dentro da mesma ninhada. As cores dos gatos não correspondem a uma raça, conceito que obedece a vários parâmetros para classificar diferentes populações de uma mesma espécie, de acordo com suas características genotípicas ou fenotípicas. Nos gatos domésticos, a herança do padrão de cor de pelagem malhada é bastante peculiar. Os machos e as fêmeas podem ser *malhados*, com *pelos pretos e pelos brancos*, ou podem ser *malhados*, com *pelos amarelos e pelos brancos*. Apenas as fêmeas podem possuir as três cores, com *pelos pretos, amarelos e brancos* simultaneamente (fenótipo cálico). A cor branca (ausência de pigmentos) dos pelos é condicionada por um gene autossômico, e tanto o macho quanto a fêmea podem ou não expressá-lo.



Com base nessas informações, faça o que se pede.

- a) Qual seria a descendência do cruzamento entre um gato malhado preto e branco e uma gata malhada amarela e branca?
b) Se um dos descendentes machos do cruzamento anterior fosse cruzado com uma fêmea de fenótipo cálico, quais seriam os genótipos e fenótipos dos descendentes?
c) Gatos machos poderiam apresentar o fenótipo cálico? Justifique sua resposta.

Exercício 293

(UFJF-PISM 2019) Uma determinada espécie vegetal é composta de flores de três cores: vermelhas, rosas e brancas. Uma população desta espécie é composta de 30 indivíduos com flores vermelhas (com genótipo *AA*), 50 indivíduos com flores rosas (genótipo *Aa*) e 20 indivíduos com flores brancas (genótipo *aa*).

- a) Quais as frequências dos alelos *A* e *a* nesta população?
b) Se esta população se acasalar ao acaso, qual a frequência na descendência de indivíduos com o genótipo *Aa*?
c) Explique como a seleção natural atuaria sobre as frequências alélicas desta população.

Exercício 294

(FAMEMA 2019) Pesquisadores estão estudando a utilização da técnica de silenciamento gênico por RNA de interferência (RNAi) no combate a pragas agrícolas. Sintetizada em laboratório, a molécula de RNAi é programada para inativar genes específicos de pragas e patógenos. Nas células desses organismos, a molécula de RNAi se associa a um conjunto de enzimas e fragmenta a molécula de RNA mensageiro, de modo que o ribossomo não realiza a sua função. Os pesquisadores estão desenvolvendo plantas transgênicas capazes de sintetizar moléculas de RNAi. Quando o inseto-praga se alimenta dessas plantas adquire o RNAi produzido pelo vegetal e morre pela inativação de genes vitais ao seu metabolismo.

a) Suponha que um pesquisador tenha sintetizado três moléculas de ácidos nucleicos:

1. TCGTCAGTCCGGAAG;
2. ACGACCGTCGCGACC;
3. GAUGCAGUCGCGAGG.

Qual deles pode atuar como RNAi? Justifique a sua escolha.

- b) Em que local da célula de um inseto-praga o RNAi irá atuar? Por que essa técnica é chamada de silenciamento gênico?

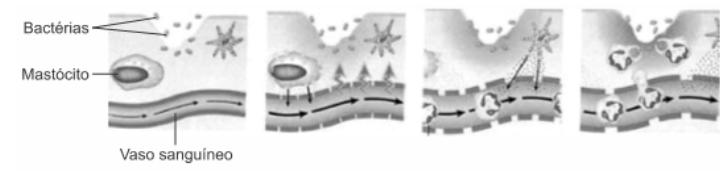
Exercício 295

(UFPR 2019) O vírus da imunodeficiência adquirida (HIV) é um retrovírus. No interior de uma célula humana, durante a replicação viral, é feita uma cópia de DNA a partir do RNA viral, pela ação da enzima transcriptase reversa. Inibidores de transcriptase reversa, como o fármaco nevirapina, se ligam à enzima, impedindo a retrotranscrição do genoma viral. Uma pequena fração dos vírus pode ter uma mutação genética que altera o local de ligação da droga à enzima, fazendo com que a droga não seja mais capaz de se ligar à enzima e inibir a atividade da transcriptase reversa. Os vírus com essa mutação de resistência se reproduzem mesmo na presença da nevirapina e, ao longo das gerações, podem ser restabelecidos os níveis virais presentes antes da administração da droga. Considerando ainda que o HIV é um vírus que se replica muito rapidamente, o que facilita a ocorrência de erros na hora da replicação, faça o que se pede:

- a) Explique se o surgimento dessas mutações é dependente ou independente da presença do fármaco. Justifique sua resposta.
b) Por que, ao longo das gerações, podem ser restabelecidos os níveis virais presentes antes da administração da droga?

Exercício 296

(FAMERP 2019) A figura ilustra algumas etapas do mecanismo de inflamação em tecidos lesionados.



(James Morris et al. Biology: how life works, 2013. Adaptado.)

- a) Que tipo de endocitose as células da última etapa estão realizando? Cite um leucócito especializado nesse tipo de defesa.
b) No início do processo inflamatório, algumas células liberam histamina, que provoca vasodilatação e hipertermia no local lesionado. Explique por que cada um desses fenômenos é vantajoso para o corpo humano.

Exercício 297

(FCMMG 2018) **DISTROFIA MUSCULAR DO TIPO DUCHENNE (DMD)**

A Distrofia muscular do tipo Duchenne é uma condição genética determinada por um gene recessivo ligado ao cromossoma X. As manifestações clínicas incluem fraqueza muscular, pseudo-hipertrofia da panturrilha; início no princípio da 2ª infância e morte até a 3ª década.

Baseado nos dados acima e excluindo os casos raros da literatura médica, por que a DMD é uma doença exclusiva dos homens?

Exercício 298

(UFU 2019) Em coelhos, os genes que condicionam a cor da pelagem apresentam a seguinte relação de dominância:

$$C \text{ (aguti)} > C^h \text{ (chinchila)} > C^h \text{ (himalaia)} > C^a \text{ (albina)}.$$

Baseando-se nessas informações, responda:

a) Quais são as proporções fenotípicas e genotípicas resultantes do cruzamento entre uma fêmea chinchila heterozigota para himalaia e um macho aguti heterozigoto para albino?

b) Qual a probabilidade de nascer um descendente chinchila heterozigoto para albino do cruzamento entre uma fêmea aguti heterozigota para chinchila e um macho himalaia heterozigoto? Demonstre o cruzamento e a descendência por meio do Quadro de Punett.

Exercício 299

(USF 2018) Alguns casos da Doença de Alzheimer (DA) precoce apresentam um padrão de herança monogênica autossômica dominante. Já o daltonismo é uma herança de natureza recessiva ligada ao sexo.

O genótipo e o fenótipo para DA de Paulo são desconhecidos. Ele tem duas irmãs mais velhas com sinais de DA e um irmão normal, sendo a mãe e o avô materno também portadores de DA (os demais membros da família dele são normais). Ele está para se casar com Vanilde e jamais foi constatado qualquer caso da doença precoce na família dela. Por outro lado, em relação ao daltonismo, Vanilde é normal e filha de pai daltônico, sendo Paulo, normal. O casal consulta um geneticista para dirimir algumas dúvidas.

a) Qual a probabilidade de o casal vir a ter um menino daltônico e que, no futuro, venha a desenvolver a DA precoce?

b) Qual a probabilidade de o casal vir a ter dois meninos com DA precoce?

Exercício 300

(FAMEMA 2019) Postos de saúde foram montados em shoppings e escolas em diversos municípios do país para aumentar o percentual de crianças vacinadas contra a poliomielite (ou paralisia infantil) e o sarampo, doenças que podem levar a óbito. A vacinação é a única forma de impedir a propagação do sarampo, que voltou a circular no país, e evitar a reintrodução do agente causador da poliomielite. Mesmo aqueles que já receberam as doses devem ser vacinados.

(<https://g1.globo.com>. 11.08.2018. Adaptado.)

a) Os agentes causadores do sarampo e da poliomielite são acelulares, ou seja, são formados por um agregado de moléculas. A qual grupo de micro-organismos pertencem os agentes causadores dessas doenças? Cite uma das principais moléculas orgânicas que compõem minimamente esses micro-organismos.

b) Caso uma pessoa vacinada entre em contato com o agente causador da doença, quais células de memória do sistema imunológico humorai serão ativadas? Como essas células realizam uma rápida defesa do organismo?

Exercício 301

(EBMSP 2018) Até pouco tempo, acreditava-se que os genes – porções codificantes do DNA – eram compostos por arranjos contínuos de nucleotídeos. Somente na década de 70, do século XX, confirmou-se a existência de trechos codificantes não sequenciais ao se identificar RNA mensageiros que apresentavam um número de nucleotídeos menor do que o número de nucleotídeos presentes no gene que o codificou.

Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre biologia molecular, explique como um mesmo gene em seres eucariontes é capaz de codificar diversas proteínas que apresentam suas estruturas primárias diferenciadas.

Exercício 302

(UFU 2018) Em uma molécula de DNA dupla-hélice, uma região ao longo de uma das cadeias tem a seguinte sequência de bases nitrogenadas

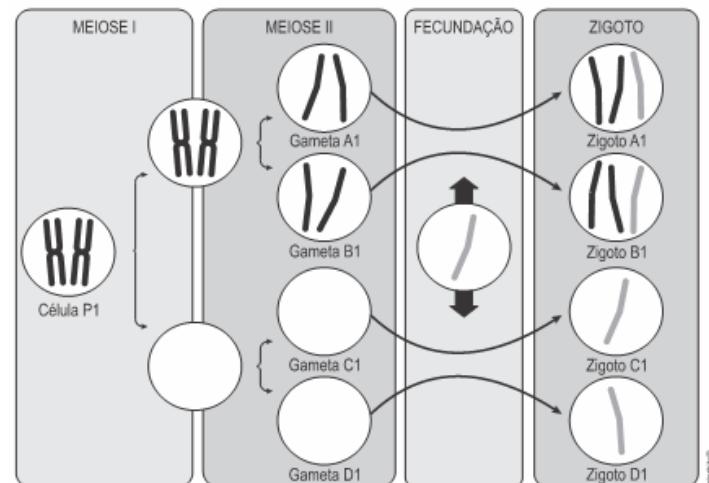
5' – ATCGCCTACGAA – 3'

- Escreva qual será a sequência complementar, indicando claramente as extremidades 5' e 3' da cadeia complementar.
- Como será a sequência do RNA transportador dessa cadeia complementar?
- Nesse exemplo, quantos nucleotídeos estão representados? E quantos aminoácidos comporão a proteína formada?

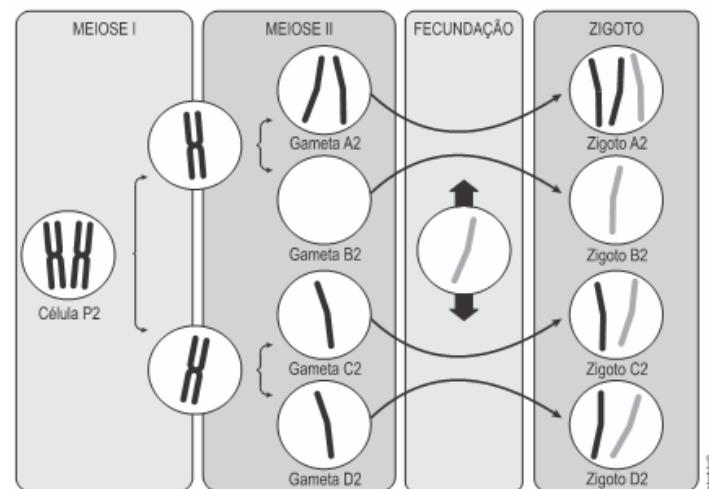
Exercício 303

(UFSC 2019) TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

SITUAÇÃO 1: Não disjunção na meiose I



SITUAÇÃO 2: Não disjunção na meiose II



Caso ocorresse a não disjunção cromossômica, na meiose II, em 43 células P2, qual a quantidade de gametas que apresentariam nulissomia? Transcreva a resposta obtida.

Exercício 304

(EBMSP 2018) O sistema imunológico humano serve como uma proteção ou uma barreira que preserva o corpo contra seres indesejáveis ou substâncias estranhas, denominados抗ígenos, que podem invadir o corpo. As respostas imunológicas a esses抗ígenos constituem mecanismos de defesa essenciais para os organismos.

Sobre esse assunto, explique a diferença entre a forma de ação da imunidade humorai em relação à imunidade celular.

Exercício 305

(FCMMG 2018) **QUEM TEM MEDO DE VACINA?**

Movimento de pais contra imunização cresce no mundo; no Brasil, cobertura é estável, com leve queda.

RIO - Nos últimos 12 meses, cerca de oito mil pessoas contraíram sarampo na Europa, uma doença que pode ser prevenida com vacina e que, em muitas regiões daquele continente, já estava erradicada. Trinta e cinco desses doentes morreram: 31 na Romênia, dois na Itália, um na Alemanha e um em Portugal, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Grande parte desses casos, para as autoridades, cai na conta do movimento antivacina, grupo crescente de pais que decide não vacinar seus filhos, seja por crenças filosóficas, religiosas, medo dos efeitos colaterais ou porque são contra a indústria da imunização. No Brasil, o movimento é tímido, mas a onda global é o suficiente para fazer os

médicos daqui se mostrarem vigilantes e dedicarem mais tempo para convencer aqueles que são avessos à vacinação — em geral jovens e com alta escolaridade.

<https://oglobo.globo.com/sociedade/saudade/movimento-de-pais-contra-vacinacao-cresce-no-mundo-21620399#ixzz4pCs0WpPn>

Sobre a vacina, DESCREVA:

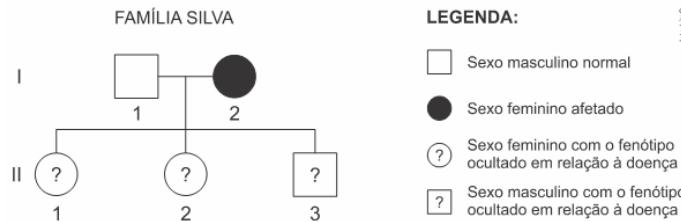
a) Constituição:

b) Ação no organismo:

c) Qual o risco, pessoal e coletivo, da não vacinação pregada pelo "movimento antivacina"?

Exercício 306

(UFSC 2019)



A doença do indivíduo afetado tem uma herança ligada ao sexo, mas não se conhece se é dominante ou recessiva.

Qual a probabilidade em percentual de o indivíduo II-3 ser afetado? Transcreva o valor obtido, sem considerar a parte decimal.

Exercício 307

(UFU 2018) Em uma aula de biologia sobre conceitos clássicos da genética, uma professora apresentou duas situações de cruzamentos em ervilha de cheiro (*Lathyrus odoratus*) – **Situação A**, e em uma espécie de tomateiro (*Solanum lycopersicum*) – **Situação B**, conforme esquema abaixo.

Situação A
Flor Púrpura/Pólen Alongado (PpLI) X Flor Vermelha/Pólen Redondo (ppII)
Descendentes
Flor Púrpura/Pólen Alongado (481)
Flor Vermelha/Pólen Alongado (52)
Flor Púrpura/Pólen Redondo (51)
Flor Vermelha/Pólen Redondo (480)
Situação B
Fruto Arredondado/Folha Normal (AaMm) X Fruto Oval/Folha Manchada (aamm)
Descendentes
Fruto Oval/Folha Manchada (74)
Fruto Arredondado/Folha Manchada (125)
Fruto Oval/Folha Normal (129)
Fruto Arredondado/Folha Normal (72)

Genética na escola, v. 12, n. 1, 2017 (adaptado).

Considerando-se as situações descritas, pergunta-se:

- qual mecanismo de herança genética explica as frequências observadas de descendentes na **situação A e B**?
- qual a taxa de permutação entre os genes e qual a posição que eles estão nos cromossomos na **situação B**?
- na **situação A**, quais os tipos de gametas produzidos por uma ervilha de cheiro duplamente heterozigota para Flor Púrpura/Pólen Alongado?

Exercício 308

(FAMERP 2018) O bebê Charlie Gard, de 11 meses, morreu devido à Síndrome de Depleção do DNA mitocondrial, doença muito rara, que causa a morte precoce. Essa síndrome é determinada por uma mutação no gene autossômico *RRM2B*, situado no núcleo celular. Essa mutação faz com que o gene não produza uma proteína essencial para a síntese de DNA mitocondrial, o que provoca uma redução na quantidade dessas organelas, afetando principalmente células musculares e neurônios, como ocorreu com o bebê Charlie.

(Folha de S. Paulo, 05.07.2017. Adaptado.)

a) Qual molécula fundamental ao metabolismo celular é sintetizada pelas mitocôndrias? Por que a redução da quantidade de mitocôndrias afeta principalmente células musculares e neurônios?

b) Considerando que os pais de Charlie não possuem a síndrome e que as mitocôndrias são herdadas da linhagem materna, por que a mãe de Charlie não apresenta a doença? Qual a probabilidade de os pais de Charlie gerarem outra criança com a mesma síndrome?

Exercício 309

(EBMSP 2018) A captação de doadores de sangue é uma atividade voltada ao desenvolvimento de programas que objetivem conscientizar a população quanto à importância da doação voluntária. O trabalho deve voltar-se não apenas para assegurar a quantidade necessária de doadores, mas, também, para aprimorar o perfil das doações, garantindo a elevação do padrão de qualidade do sangue coletado e transfundido.

Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: set. 2017.

Sabe-se que a distribuição da frequência dos tipos sanguíneos em uma população não é homogênea, variando conforme a etnia e/ou localização geográfica.

Considere uma determinada população de 120.000 indivíduos, em equilíbrio gênico, em que, no sistema ABO, a frequência do gene *IB*, responsável pela expressão do tipo sanguíneo *B*, é de 0,23, e a frequência do gene *IA*, que determina o tipo sanguíneo *A*, é de 0,32.

Com base nesses dados e nos conhecimentos sobre genética de população,

- determine o número estimado de indivíduos que apresentam, ao mesmo tempo, no plasma, os dois tipos de aglutininas para esse sistema sanguíneo.

Exercício 310

(UFJF-PISM 2018) “A produção de flores no Brasil não enfrenta crise em 2016 e deve continuar crescendo e fechar o ano com 5% de crescimento. Em 2015, a produção e o comércio faturaram juntos R\$ 6,1 bilhões, registrando 8% de crescimento”

<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/agro-a-industria-riqueza-do-brasil/noticia/2016/09/producao-de-flores-cresce-no-brasil-em-2016.html>

Um produtor de flores, na tentativa de atender ao mercado, realizou cruzamentos entre variedades de orquídeas. Indivíduos completamente heterozigotos com flores de coloração variegada foram cruzados. Na descendência, ele observou 48 indivíduos que possuíam flores de cor variegada (27), roxa (9) e branca (12).

Pergunta-se:

- Que tipo de herança explica os resultados obtidos?
- Apresente o genótipo dos genitores. Apresente os genótipos da descendência com a proporção de cada um deles. Utilize as letras **A** e **B** para simbolizar cada gene.

Genitores	Descendentes

c) O produtor recebeu uma encomenda de 50 flores brancas e 50 flores roxas. Considerando que em cada cruzamento são obtidos 32 indivíduos, qual o número mínimo de cruzamentos a serem realizados para ele atender à demanda.

Exercício 311

(UFJF-PISM 3 2018) Um dos objetivos das pesquisas com células-tronco humanas é a sua utilização na regeneração de órgãos e tecidos. Diversos estudos têm debatido as vantagens de utilizar células-tronco embrionárias e/ou adultas.

Sobre este assunto responda:

- Com relação à capacidade de diferenciação celular, o que distingue as células-tronco embrionárias das células-tronco adultas?
- Em que momento do desenvolvimento embrionário são comumente extraídas as células-tronco embrionárias?
- Apesar do destaque dado pela mídia para os novos experimentos, a clonagem ocorre na natureza e é realizada pelo ser humano há séculos. Dê um exemplo que justifique esta afirmativa.

Exercício 312

(UFJF-PISM 2 2018) "O Ministério da Saúde anunciou nesta quinta-feira (13) a decisão de antecipar a campanha de vacinação contra a gripe em 2017. Ao contrário de 2016, quando o maior número de registros foi do H1N1, neste ano a maior circulação tem sido do tipo H3N2, aponta a presidente da Sociedade Brasileira de Imunizações (SBI), Isabella Ballalai."

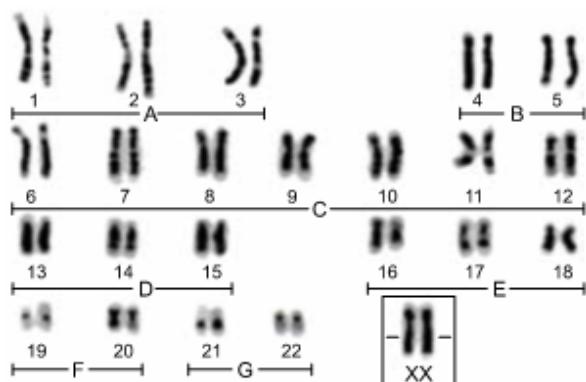
Agência Brasil, 14 de abril de 2017 - <http://agenciabrasil.ebc.com.br>

Sobre essa doença responda:

- Qual a natureza do agente etiológico da gripe e qual sua forma de transmissão?
- Dona Camélia ouviu, da vizinha da prima de uma parenta, que tomar antibióticos seria um tratamento eficaz contra gripe. É correta tal informação? Por quê?
- Explique o mecanismo de ação de uma vacina na prevenção de doenças. Por que, no caso da gripe, a vacinação tem que ser anual?

Exercício 313

(FAMEMA 2018) O cariograma a seguir foi obtido a partir do linfócito de um indivíduo cromossomicamente normal, cuja mitose foi bloqueada utilizando-se a colchicina.



(Maria Regina Borges-Osório e Wanyce Miriam Robinson. Genética humana, 2013. Adaptado.)

- Qual o sexo biológico do indivíduo representado no cariograma? Quantos cromossomos foram herdados de cada um dos pais desse indivíduo?
- Cada cromossomo é formado por uma molécula de DNA e não são idênticos. Em termos moleculares, o que faz os cromossomos serem diferentes entre si? De que forma a colchicina bloqueia uma mitose?

Exercício 314

(FMP 2020) Considere o texto a seguir e responda:

A falta de informação continua um dos maiores desafios no enfrentamento da Febre Maculosa no Brasil, doença fatal na ausência de tratamento adequado. Todo caso de Febre Maculosa é de notificação obrigatória às autoridades locais de saúde. Com quadro clínico marcado por febre alta, dores de cabeça, náuseas e vômitos, o diagnóstico correto depende do conhecimento dos profissionais de saúde sobre esta enfermidade, que compartilha os mesmos sintomas com diversas doenças. A maior parte dos casos de Febre Maculosa ocorre na região Sudeste. No Estado do Rio de Janeiro, por exemplo, praticamente todos os casos de óbito por febre maculosa, ocorridos nos últimos 20 anos, tiveram o diagnóstico inicial de dengue.

A doença é transmitida ao homem basicamente pelo carrapato infectado, ectoparasita comum em cães e cavalos. Por isso, é preciso ficar atento à presença do vetor nos animais e fazer uso de antiparasitas, como, por exemplo, a tetrametrina, nos animais domésticos, em caso de necessidade.

A tetrametrina é uma substância química sintética empregada como inseticida e acaricida, sendo utilizada comumente para o controle de pulgas, carrapatos e piolhos.

Atua como neurotoxina, alterando o funcionamento do sistema nervoso dos insetos. Geralmente, cachorros e gatos são tolerantes à tetrametrina, pois a toxicidade desse composto é muito maior contra os parasitos que contra os mamíferos.

A Febre Maculosa é uma doença que costuma ser causada pela picada de um carrapato infectado com bactérias do gênero *Rickettsia*.

- O agente etiológico da febre maculosa, a bactéria *Rickettsia*, reproduz-se no organismo humano, no interior do endotélio dos vasos sanguíneos. Classifique o tecido que forma os endotélios dos vasos sanguíneos.
- Uma extensa lesão endotelial pode ativar a cascata de coagulação, causando um aumento de agregação plaquetária e liberação de trombina. Explique a função da trombina na cascata de coagulação.
- O vetor da febre maculosa e o vetor da dengue são classificados no filo Arthropoda, porém pertencem a classes diferentes.
 - Nomeie essas classes.
 - Diferencie-as em relação ao número de patas e à presença de antenas.

Exercício 315

(UNESP 2018) O professor de um cursinho pré-vestibular criou a seguinte estrofe para discutir com seus alunos sobre um dos tipos de célula do tecido sanguíneo humano.

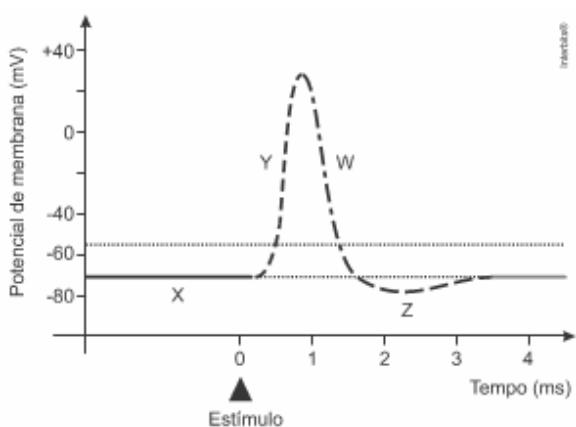
Eu sou célula passageira
Que com o sangue se vai
Levando oxigênio
Para o corpo respirar

De acordo com a composição do tecido sanguíneo humano e considerando que o termo "passageira" se refere tanto ao fato de essas células serem levadas pela corrente sanguínea quanto ao fato de terem um tempo de vida limitado, responda:

- Que células são essas e em que órgão de um corpo humano adulto e saudável são produzidas?
- Considerando a organização interna dessas células, que característica as difere das demais células do tecido sanguíneo? Em que essa característica contribui para seu limitado tempo de vida, de cerca de 120 dias?

Exercício 316

(FUVEST 2018) O gráfico representa modificações elétricas da membrana de um neurônio (potencial de membrana), mostrando o potencial de ação gerado por um estímulo, num dado momento.



- a) Identifique, nesse gráfico, as fases indicadas pelas letras X, Y, W e Z.
 b) A esclerose múltipla é uma doença autoimune, em que ocorre dano à bainha de mielina. Que efeito tem essa desmielinização sobre a condução do impulso nervoso?

Exercício 317

(FAMERP 2017) Durante os Jogos Olímpicos Rio 2016, várias modalidades esportivas foram acompanhadas por pesquisadores e fisiologistas, que analisaram o desempenho dos atletas e coletaram dados para estudos sobre o rendimento dos músculos, como os destacados na imagem.



(www.the-challenge.net)

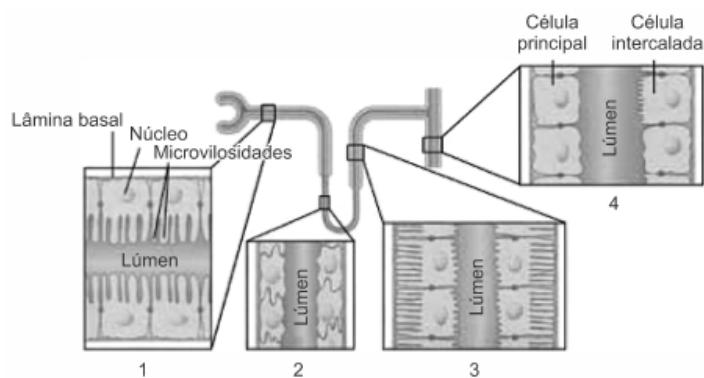
- a) Cite o tipo de músculo que se destaca na imagem. Classifique essa musculatura quanto à forma de contração.
 b) A fosfocreatina e a mioglobina são substâncias encontradas nas células musculares. Explique a função da fosfocreatina e da mioglobina na contração muscular.

Exercício 318

(UFPR 2017) O tecido epitelial do esôfago de animais é, geralmente, estratificado (possui várias camadas de células). Em alguns casos, ele pode ser queratinizado. Que diferença existe entre os hábitos alimentares de animais com e sem epitélio do esôfago queratinizado?

Exercício 319

(FAC. ALBERT EINSTEIN - MEDICIN 2019) A figura ilustra células, com diferentes morfologias, localizadas em certas regiões de um néfron e no ducto coletor existente no rim humano. Essas regiões estão indicadas de 1 a 4 na figura.



(Christopher D. Moyes et al. Princípios de fisiologia animal, 2010. Adaptado.)

- a) Indique a região que realiza a maior parte da reabsorção dos solutos e da água contidos no filtrado glomerular. Justifique a sua indicação, baseando-se na morfologia das células.
 b) O hormônio antidiurético (ADH) e o paratormônio atuam nos rins. Qual o principal efeito fisiológico de cada um desses hormônios nos rins?

Exercício 320

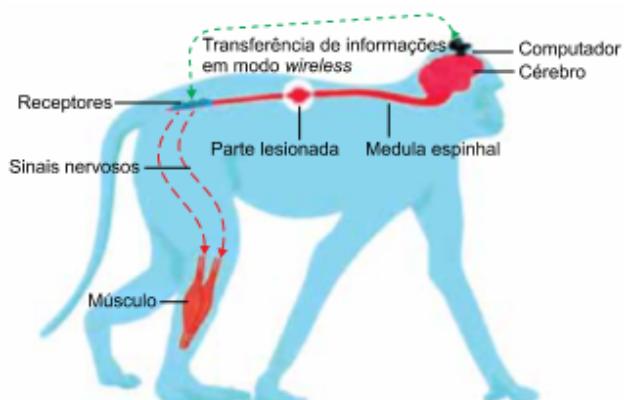
(FAMERP 2020) O sistema digestório humano trabalha de forma voluntária e involuntária. O início e o final da digestão são controlados de forma voluntária. Ao longo do tubo digestório, vários movimentos peristálticos e a produção de secreções são realizados de forma involuntária.

- a) Cite duas ações, uma que ocorre no início e outra que ocorre no final da atividade digestória, que são consideradas voluntárias.
 b) Qual tipo de músculo presente no tubo digestório desencadeia os movimentos peristálticos? Explique como o estômago consegue autorregular a secreção de suco gástrico de forma involuntária.

Exercício 321

(UNIFESP 2020) Pesquisadores conseguiram fazer com que macacos que sofriam de paralisia em uma das pernas, devido a lesões na espinha, pudessem retomar o movimento com o uso de um dispositivo wireless implantado no cérebro.

Os macacos tiveram *chips* implantados nas partes do cérebro que controlam o movimento. Os *chips* detectam os impulsos elétricos com as instruções para mexer a perna e enviam os dados para um computador sobre a cabeça dos macacos. O computador decifra as mensagens e envia as instruções em modo wireless para receptores, adaptados à coluna, que estimulam os nervos correspondentes por meio de sinais elétricos. A transferência de informações em modo wireless ocorre sempre em um único sentido.



Janus Gallagher. "Tecnologia wi-fi ajuda a reverter paralisia em macacos", 10.11.2016. www.bbc.com. Adaptado.)

- a) Que células interagem com os *chips* implantados no cérebro dos macacos? Como se denominam os nervos que conectam a medula espinhal às células musculares que movimentam a perna dos macacos?
 b) Ao espetar com um alfinete a perna que sofre paralisia, há reação de afastamento repentino da perna, porém os macacos não sentem que foram espetados. Qual o papel da medula espinhal nesse afastamento repentino? Por

que a transferência de informações em modo wireless não permite que os macacos sintam que essa perna foi espetada pelo alfinete?

Exercício 322

(UERJ 2019) Durante a digestão, o alimento é transportado ao longo do tubo digestório por meio de contrações involuntárias denominadas peristaltismo, o que impede o refluxo do alimento. Para tanto, essas contrações são mantidas até a chegada do alimento ao intestino delgado, onde diminuem de intensidade.

Aponte duas consequências da redução do peristaltismo no intestino delgado que favorecem a digestão e absorção dos alimentos.

Exercício 323

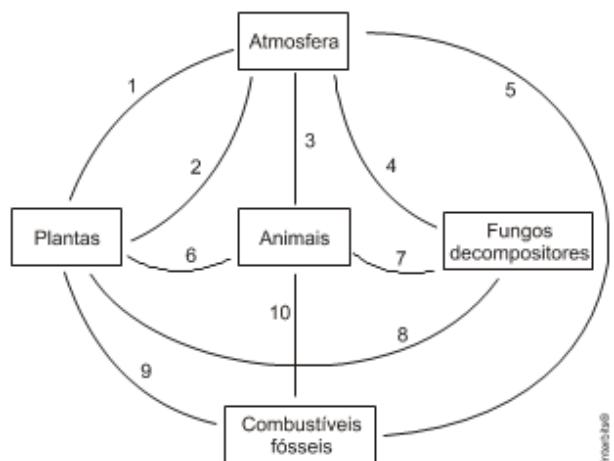
(FAMERP 2019) Annette, Emilie, Yvonne, Cecile e Marie nasceram em 28 de maio de 1934 na cidade canadense de Corbeil. As meninas eram quíntuplas idênticas, filhas de Oliva e Elzire Dionne. Ao nascer, as cinco juntas pesavam 6,1kg e todas tinham os pulmões muito frágeis. Sabe-se que é muito raro uma mulher gestar quíntuplos.

(Guia visual: Canadá, 2004. Adaptado.)

- Quantos gametas participaram da formação dessas quíntuplas? Qual gameta carrega o cromossomo sexual que definiu o sexo biológico das meninas?
- Suponha que as quíntuplas compartilharam uma única placenta e que os âmnios eram individualizados. Quantos cordões umbilicais havia nessa gestação? Qual a importância do âmnio para os embriões?

Exercício 324

(FUVEST 2012) A figura abaixo mostra alguns dos integrantes do ciclo do carbono e suas relações.

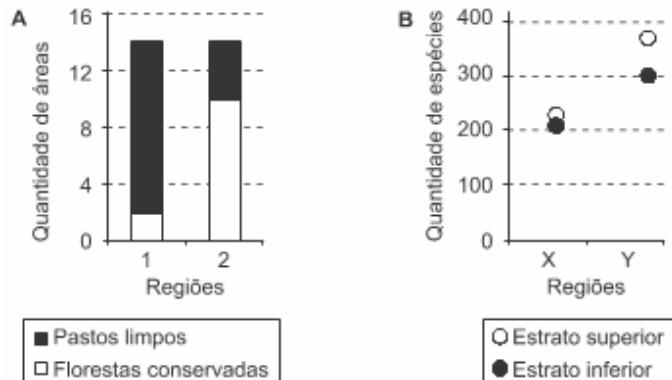


- Complete a figura acima, indicando com setas os sentidos das linhas numeradas, de modo a representar a transferência de carbono entre os integrantes do ciclo.
- Indique o(s) número(s) da(s) linha(s) cuja(s) seta(s) representa(m) a transferência de carbono na forma de molécula orgânica.

Exercício 325

(UNICAMP 2020) Um estudo associou o nível de desmatamento com a biodiversidade de organismos em duas regiões próximas, com mesma extensão territorial e flora similar. As quantidades de áreas com florestas tropicais conservadas (florestas com estrutura vertical bem definida e sem sinais de perturbação ambiental) e com pastos limpos (pastos com baixa densidade de espécies lenhosas, com uma forrageira dominante) foram avaliadas e estão representadas no gráfico A. O gráfico B apresenta o número de espécies de plantas encontradas nos estratos inferior (espécies de baixo porte) e superior (espécies de alto porte) da vegetação em cada região.

a) Considerando a cobertura vegetal e a biodiversidade, associe as regiões 1 e 2 mostradas no gráfico A com as regiões X e Y mostradas no gráfico B. Justifique sua resposta.



(Fonte: I. do Vale e outros, Riqueza de plantas em mosaicos rurais na região do "arco do desmatamento", Amazônia Oriental, Brasil. Revista Espaços, Caracas, v. 38, n. 36, p. 29-45, 2017.)

b) Serviços ecossistêmicos são os benefícios da natureza para as pessoas, os quais são vitais para o bem-estar humano e para as atividades econômicas. Entre tais serviços, há os classificados como serviços ecossistêmicos de regulação do ambiente, tais como os que afetam o ciclo biogeoquímico. Cite e explique dois serviços ecossistêmicos de regulação afetados pelo desmatamento e por queimadas.

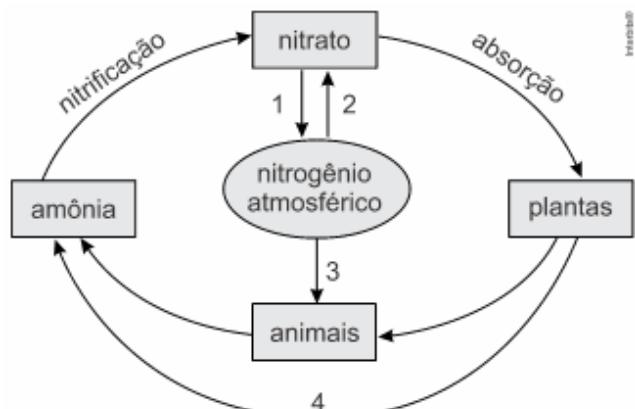
Exercício 326

(UFJF-PISM 3 2019) O rompimento da Barragem de Fundão, no Município de Mariana/MG, ocorrido em 5 de novembro de 2015, é considerada a maior tragédia ambiental da história do Brasil. Milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração foram liberados e permanecem no ambiente. Uma das formas de reduzir a mobilidade dos rejeitos de mineração que se encontram ao longo da Bacia do Rio Doce é proporcionar a revegetação dos locais afetados.

- Qual seria o papel da revegetação relacionado ao ciclo do Carbono? Explique.
- Caracterize as taxas de decomposição e de produção primária na primeira camada superficial do ambiente terrestre atingido, após revegetação.

Exercício 327

(UNICID - Medicina 2016) O esquema ilustra de forma simplificada o ciclo do nitrogênio.



- Qual o número da seta que não deveria existir no esquema? Justifique sua resposta.
- Qual o número da seta que indica a ação das bactérias desnitrificantes? Por que o elemento nitrogênio é importante para todos os seres vivos?

Exercício 328

(UFES 2015) A escassez de água é um problema cada vez mais severo em todo o mundo. Na região Norte do Brasil, a interação entre a floresta e os recursos hídricos, associada ao movimento de rotação da Terra, transfere, anualmente, cerca de 8 trilhões de metros cúbicos de água para outras regiões do país. Essa

água, que não é utilizada pela população que vive na região Norte, representa um serviço ambiental colossal prestado ao país pelo principal bioma dessa região, uma vez que sustenta o agronegócio brasileiro e o regime de chuvas, responsável pelo abastecimento do lençol freático e dos reservatórios produtores de hidroelectricidade nas regiões Sul e Sudeste do país.

(Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br/19541#.U-4B59h3YTc>>. Acesso em: 18 ago. 2014. Adaptado).

- Identifique o bioma da região Norte do Brasil, mencionado no texto, que fornece água para outras regiões do país.
- Explique qual é a contribuição dos seres vivos para o ciclo da água.
- Explique como o desmatamento afeta o regime de chuvas mencionado no texto.

Exercício 329

(UFJF-PISM 3 2015) Suponha que o gráfico abaixo apresenta a concentração de nutrientes (mg L^{-1}) em um ecossistema aquático, ao longo de 30 dias. Suponha também que a densidade total de bactérias foi quantificada e não houve diferença significativa no número total de bactérias nesse ecossistema, durante esse período.

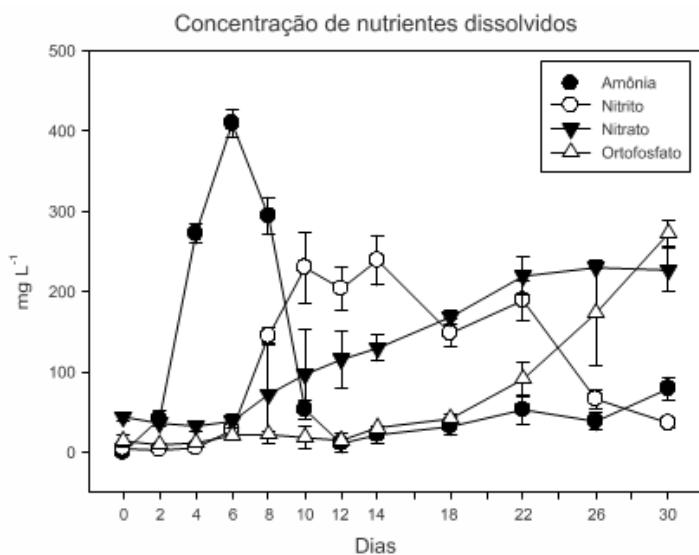


Gráfico 1: Concentração de nutrientes dissolvidos (mg L^{-1}) ao longo do tempo (dias).

- A partir dos dados apresentados no Gráfico 1, cite UMA etapa do ciclo do nitrogênio ocorrida durante a realização do experimento. Em quais dados você baseou sua escolha?
- Sabendo que micro-organismos são essenciais em várias etapas do ciclo do nitrogênio, como explicar o número constante de bactérias ao longo do experimento?
- Cite TRÊS possíveis papéis funcionais dos micro-organismos na ciclagem de nutrientes.

Exercício 330

(UEL 2015) Leia o texto a seguir.

"Não tem jeito de alimentar as pessoas sem fixar quantidades enormes de nitrogênio da atmosfera, e esse nitrogênio está, no momento, aplicado a plantas de cultivo de forma muito ineficiente", explicou Paul Falcowski, membro de uma equipe de estudos da Universidade de Rutgers, em New Jersey. "Muitos dos fertilizantes a base de nitrogênio que são usados mundialmente são mal aplicados. Como resultado, cerca de 60% do nitrogênio presente nos fertilizantes não chega a ser incorporado pelas plantas, ficando livre para escorrer além das zonas de raízes e então poluir rios, lagos, aquíferos e áreas costeiras, levando à eutrofização", afirmam outros pesquisadores.

Adaptado de: <<http://hypescience.com/nitrogenio-e-apontado-como-novo-vilão-do-ecossistema/>>. Acesso em: 7 jun. 2014.

- Quais são as etapas e a consequência do processo de eutrofização dos ambientes aquáticos mencionados no texto?
- Embora existam consequências negativas graves para o meio ambiente, decorrentes das atividades humanas relacionadas à fixação e à utilização do nitrogênio, este elemento é essencial à vida. Determine as classes de moléculas

orgânicas que são sintetizadas pelas plantas a partir dos produtos da fixação do nitrogênio.

Exercício 331

(UNESP 2014) Leia alguns versos da canção "Planeta Água", de Guilherme Arantes.
 Água dos igarapés
 Onde lara, a mãe d'água
 É misteriosa canção
 Água que o sol evapora
 Pro céu vai embora
 Virar nuvens de algodão...

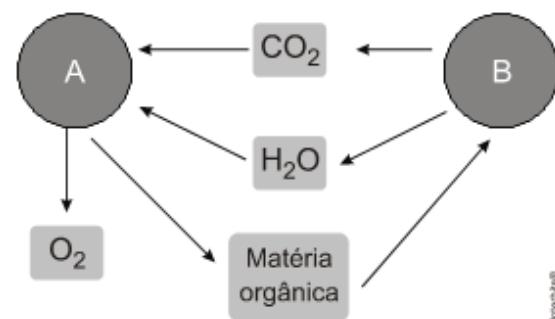
(www.radio.uol.com.br)

Na canção, o autor refere-se ao ciclo biogeoquímico da água e, nesses versos, faz referência a um processo físico, a evaporação. Além da evaporação, um outro processo, fisiológico, contribui para que a água dos corpos de alguns organismos passe à pele e, desta, à atmosfera. Que processo fisiológico é este e qual sua principal função?

Se, em lugar de descrever o ciclo da água, o autor desejasse descrever o ciclo do carbono, seriam outros os processos a se referir. Cite um processo fisiológico que permite que o carbono da atmosfera seja incorporado à moléculas orgânicas, e um processo fisiológico que permite que esse mesmo carbono retorne à atmosfera.

Exercício 332

(UERJ 2013) O esquema abaixo indica etapas do ciclo do carbono em um ecossistema lacustre. Os conjuntos A e B representam importantes atividades metabólicas encontradas em seres vivos desse lago.



Considere as atividades metabólicas encontradas em animais e em cianobactérias desse ecossistema.

Aponte quais desses seres vivos realizam tanto o conjunto A quanto o conjunto B de atividades. Justifique sua resposta, utilizando as informações do esquema.

Exercício 333

(UNESP 2013) A batalha pelo elemento é impiedosa, assim como aquela por água, ar ou sexo, mas apenas de vez em quando a verdade de suas negociações é exposta em toda sua brutalidade. As plantas que comem animais são apenas um exemplo entre muitos para mostrar o quanto competitivo o negócio deve ser, e como a Natureza recorre às conveniências mais improváveis para tirar o máximo do pouco que há disponível.

(Steve Jones. *A Ilha de Darwin*, 2009.)



Planta carnívora (*Dionaea sp*) em seu habitat.

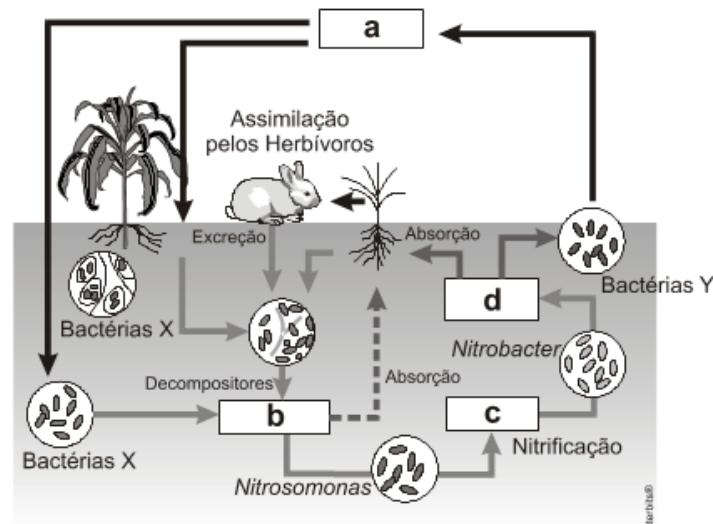
(www.carnivoras.com.br)

No texto, o autor refere-se a um elemento químico, abundante na atmosfera, mas não no solo onde a planta cresce. Esse elemento é essencial para o desenvolvimento das plantas, uma vez que irá constituir suas proteínas e ácidos nucleicos.

Qual é o elemento químico referido pelo autor e, considerando que na natureza as plantas carnívoras o obtêm dos animais que capturam, explique de que forma as espécies vegetais não carnívoras o obtêm.

Exercício 334

(UFF 2012) Analise o esquema do ciclo do nitrogênio apresentado abaixo.



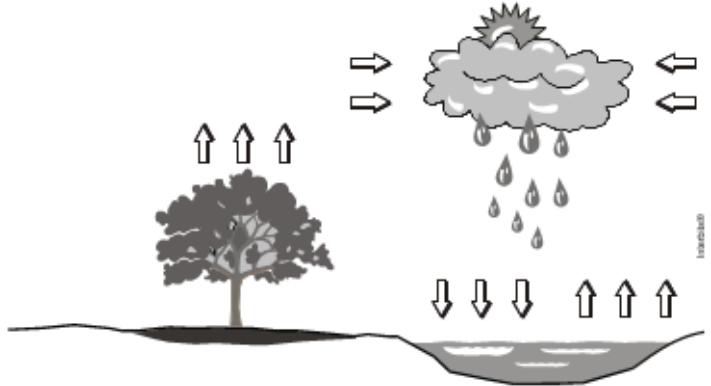
a) Preencha as lacunas **a**, **b**, **c** e **d** com o número correspondente a estes quatro compostos do ciclo do nitrogênio: 1-Nitrito (NO_3^-), 2-Amônia (NH_3), 3-Nitrito (NO_2^-) e 4-Gás Nitrogênio (N_2).

b) Qual a importância das bactérias X para esse ciclo e, consequentemente, para as práticas agrícolas?

c) Que reação química, ou biotransformação, ocorre com o nitrogênio na presença das bactérias Y?

Exercício 335

(UNESP 2011) As plantas têm um importante papel no ciclo da água na natureza. A figura representa, de forma simplificada, esse ciclo:



Explique como a planta retira a água do solo e o mecanismo pelo qual essa água chega até as folhas e retorna para a atmosfera.

Exercício 336

(UDESC 2011) A preocupação com o meio ambiente tem levado muitos designers a elaborar embalagens a partir de materiais biodegradáveis, contribuindo, dessa forma, para a construção de um ambiente mais sustentável.

Utilizando seus conhecimentos a respeito da ecologia de populações e dos processos de degradação do ambiente natural, resolva as questões propostas abaixo.

- Os gases poluentes que chegam à atmosfera têm sido apontados como responsáveis pelo aumento da temperatura média global. Cite dois gases do efeito estufa e três possíveis fontes geradoras desses gases.
- Explique o que é a resistência do meio e indique quais fatores são responsáveis por limitar o crescimento das populações.

Exercício 337

(Unesp 2011) Em comemoração aos cinco séculos do descobrimento do País, em 21 de setembro de 2000 foi inaugurado no Horto Florestal da cidade de São Paulo o *Arboreto 500 anos*. No local foram plantadas 500 mudas de 24 espécies de árvores nativas do Brasil.

Em 2008, aos 8 anos, a área possuía exemplares com altura de até 26 metros, como o mutambu e o ingá. Nesse ano, os organizadores do *Arboreto 500 anos* resolveram calcular o sequestro de CO_2 pelas árvores plantadas. Para isso, calcularam o volume dos troncos, ramos, raízes e densidade da madeira das árvores do local.

Estimaram que, em oito anos, o Arboreto absorveu 60 toneladas de CO_2 . Contudo, os pesquisadores acreditam que este número esteja subestimado, pois, ao longo dos oito anos de crescimento das árvores, o total de carbono sequestrado teria sido maior que aquele presente quando do cálculo do volume dos troncos, ramos e raízes. Outro importante fator deveria ter sido considerado.

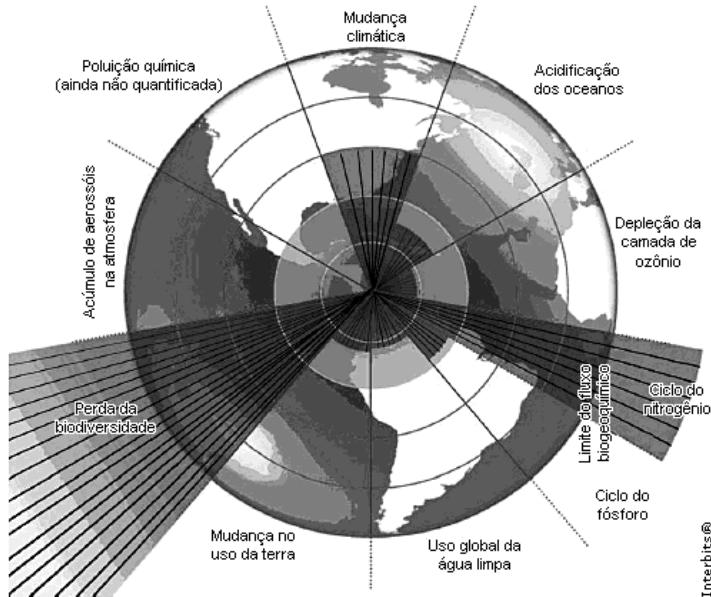


Arboreto 500 anos, Parque Estadual Alberto Löfgren (Horto Florestal), São Paulo. (www.abjica.org.br)

Que processo fisiológico permitiu às árvores o acúmulo de 60 toneladas de carbono e que fator deveria ter sido considerado no cômputo do total de carbono sequestrado pelas árvores do Arboreto ao longo dos oito anos? Justifique suas respostas.

Exercício 338

(UFBA 2011) Em artigo recente (Nature 461, 472-475 — 24 set. 2009), um grupo internacional de cientistas liderados por J. Rockström, diretor executivo do Stockholm Resilience Centre, na Suécia, propôs o conceito de "limites planetários" (*planetary boundaries*) como forma de medir o nível de estresse a que a Terra está submetida. Entre os mais importantes, três — a perda de biodiversidade, o ciclo do nitrogênio e as mudanças climáticas por ação antrópica — já ultrapassaram o limite máximo aceitável. Na ilustração que destaca esse conceito, a área **sombreada** interna representa o espaço operacional seguro proposto para nove processos ambientais, e as áreas **hachuradas** apresentam uma estimativa para a posição atual de cada variável.



Antes do uso de fertilizantes químicos nitrogenados, as únicas entradas de nitrogênio via atmosfera nos ecossistemas eram feitas pela fixação biológica de nitrogênio e, em menor escala, por descargas elétricas atmosféricas. A humanidade consome atualmente cerca de 85 milhões de toneladas de fertilizantes nitrogenados, com 65% desse total aplicados no cultivo de cereais, a maior fonte global de alimentos. Acrescente-se ainda cerca de 30 milhões de toneladas de nitrogênio pelo cultivo de plantas fixadoras e 45 milhões de toneladas pela queima de combustíveis fósseis. (BUSTAMANTE; NARDOTO; PINTO, s/d, p. 81).

Com base nas informações da ilustração e dos textos, explique

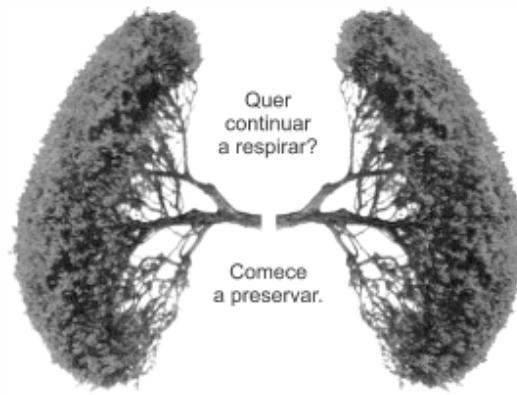
- a implicação da ocorrência de **elevadas taxas de nitrogênio** sobre a integridade dos ecossistemas.
- o modo como ocorre, nos ecossistemas, a entrada do nitrogênio atmosférico **por ação biológica**.

Exercício 339

(UNESP 2009) Pesquisas recentes indicam que alguns dos efeitos mais visíveis do desaparecimento da floresta amazônica seriam as alterações no regime de chuvas, com impactos na produção agrícola e na matriz energética do país. Justifique por que haveria alterações no regime de chuvas e qual a relação destas com o sistema energético do país.

Exercício 340

(UNESP 2009) Observe a figura.



(<http://images.google.com.br/>. Adaptado.)

A figura sugere que as árvores, e por implicação a floresta amazônica, representam o pulmão do mundo e seriam responsáveis pela maior parte do oxigênio que respiramos. No que se refere à troca de gases com a atmosfera, podemos dizer que as árvores têm função análoga à do pulmão dos vertebrados e são produtoras da maior parte do oxigênio que respiramos? Justifique sua resposta.

Exercício 341

(UNIFESP 2010) A tabela apresenta as características gerais de duas importantes classes de Angiospermas.

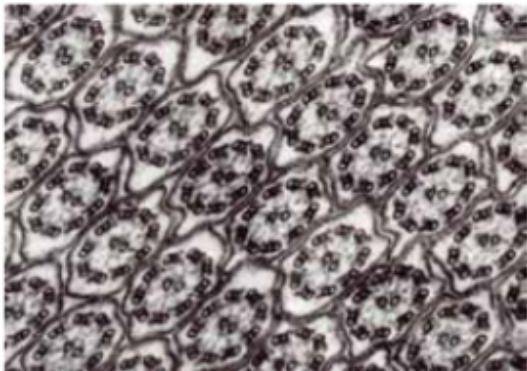
CARACTERÍSTICAS	
CLASSE I	CLASSE II
Sementes com dois cotilédones	Sementes com um cotilédone
Folhas com nervuras ramificadas	Folhas com nervuras paralelas à nervura principal
Estruturas florais geralmente em número múltiplo de 4 ou 5	Estruturas florais geralmente em número múltiplo de 3
Sistema radicular pivotante	Sistema radicular fasciculado
Feixes vasculares dispostos em anel	Feixes vasculares dispersos

Considerando as Classes I e II representadas na tabela,

- dê, para cada uma dessas classes, um exemplo de planta cultivada e escreva sobre sua importância econômica.
- a rotação de culturas envolvendo uma importante família de plantas pertencentes à Classe I e uma importante família de plantas pertencentes à Classe II, e a adubação verde são práticas agrícolas de grande relevância ecológica. Dê dois exemplos de plantas normalmente usadas na adubação verde e na rotação de culturas, e mostre qual a importância dessas práticas.

Exercício 342

(FAMERP 2020) A imagem ilustra um corte transversal da membrana plasmática de uma célula da traqueia humana, na qual se observam cílios com estruturas circulares agrupadas duas a duas em seu interior.



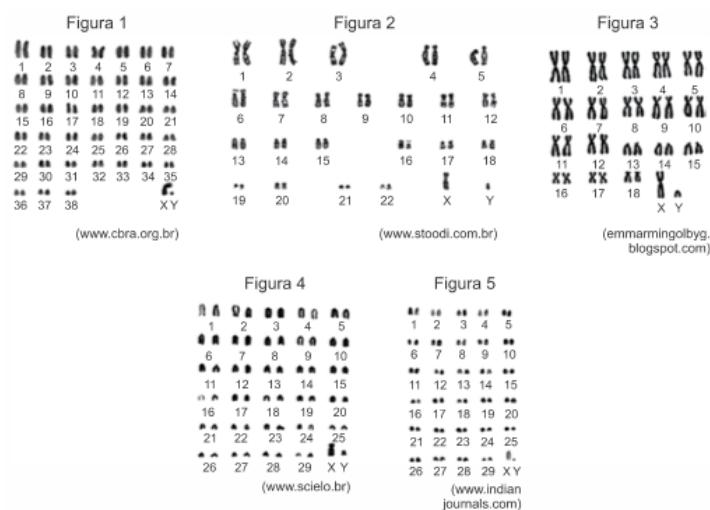
(Luís Carlos Junqueira e José Carneiro.
Biologia celular e molecular, 2013.)

- a) Quais organelas celulares são importantes para que as estruturas observadas realizem os movimentos ciliares? Justifique sua resposta.
b) Justifique por que um homem que não forme as proteínas que integram essas estruturas pode apresentar problemas respiratórios e também infertilidade.

Exercício 343

(UNESP 2020) As figuras de 1 a 3 apresentam os conjuntos cromossômicos (cariótipos) de machos de três espécies de mamíferos: *Homo sapiens* (homem), *Canis familiaris* (cão) e *Felis catus* (gato), não necessariamente nessa ordem. As figuras 4 e 5 apresentam, respectivamente, os cariótipos de machos de *Bos taurus* (boi) e de *Capra hircus* (bode).

Para a elaboração de cariótipos, os cromossomos em metáfase são fotografados e organizados lado a lado, segundo seus pares homólogos. Nessa sequência (de 1 a 5), os cariótipos estão em escalas diferentes.



- a) Sabendo-se que o gato tem um número cromossômico menor que o do cão, qual o número diploide do *Homo sapiens*, do *Canis familiaris* e do *Felis catus*, respectivamente? Cite uma característica, evidente nos cariótipos, que permite afirmar que os cromossomos apresentados são metafásicos.
b) As espécies *Bos taurus* e *Capra hircus* apresentam cariótipos muito parecidos, com a mesma ploidia e, à exceção do cromossomo X, têm cromossomos de mesma morfologia. Como se explica o fato de conjuntos cromossômicos tão semelhantes determinarem características fenotípicas tão diferentes quanto aquelas que distinguem os bois dos bodes?

Exercício 344

(FAMEMA 2020) O ciclo celular corresponde ao conjunto de transformações que ocorre em uma célula desde sua formação até o momento em que sofre mitose e origina duas células-filhas idênticas. Esse ciclo celular é composto por duas etapas: a interfase e a mitose. A interfase é dividida em três fases, G1, S e G2, e a mitose é dividida em quatro fases: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

- a) Em qual das sete fases do ciclo celular a célula sofre intenso crescimento? Em qual das sete fases é possível verificar cromossomos condensados ao máximo?

b) No início do desenvolvimento embrionário de muitos animais, o ciclo celular normalmente consiste na fase S e na divisão celular. Que fenômeno marcante ocorre na fase S do ciclo celular? A partir do zigoto, quantas mitoses são necessárias para gerar um embrião com 16 células?

Exercício 345

(UFJF-PISM 2 2020) A onça-pintada (*Panthera onca*) é considerada um predador de topo de cadeia e a degradação de seu habitat natural é uma das principais ameaças a sua vida. No bioma mais populoso do Brasil, a Mata Atlântica, restam aproximadamente 200 onças-pintadas, vivendo em 13 fragmentos isolados, o que corresponde a menos de 4% do território original do animal. Estima-se que reste menos de 1% do número original de onças. Se não houver preservação, estima-se que, em breve, a Mata Atlântica possa ser o primeiro bioma tropical do mundo a perder seu maior predador.

Texto extraído de: Meireles, T.; Campos, L.; Dantas, J. 2018. Dia Mundial da Vida Selvagem: a onça-pintada está em perigo! Disponível em: <https://www.wwf.org.br>.

- a) As onças são carnívoras, apresentando características que as diferenciam de outros mamíferos que são herbívoros. Compare as adaptações morfológicas relacionadas à dentição e tubo digestório de mamíferos carnívoros e herbívoros.
b) Como a dentição dos mamíferos se diferencia da dentição dos répteis?
c) As onças, assim como os demais mamíferos, são animais endotermos, ou seja, produzem calor a partir do metabolismo corporal. O que ocorrerá com a demanda energética e, consequentemente, a necessidade de consumo de presas em dias muito frios?

Exercício 346

(UFPR 2020) Mamíferos e aves são animais homeotermos, possuem sistema circulatório com coração de quatro cavidades e circulação completa (sem mistura de sangue arterial e venoso). De que maneira esse tipo de sistema circulatório contribui para a homeotermia desses animais?

Exercício 347

(UNIFESP 2020) As águas cristalinas do Caribe foram manchadas por uma invasão de sargazo, algas marrons que formam grandes ilhas flutuantes consideradas ecossistemas, onde se alimentam peixes, caranguejos e aves. O principal fator que contribui para a formação dessas ilhas de sargazo é a produção agrícola, com o uso de fertilizantes na região do Rio Amazonas. Os fertilizantes são arrastados pelas chuvas para o rio e chegam ao Oceano Atlântico. Em junho de 2018 a biomassa de sargazo atingiu mais de 20 milhões de toneladas.

("Agricultura na Amazônia 'alimenta' formação de mancha gigante de algas marrons. <https://oglobo.globo.com>, 03.08.2019. Adaptado.)



(www.diariolibre.com)

- a) Como é denominado o fenômeno decorrente do lançamento de fertilizantes no Oceano Atlântico, que contribui para a formação das ilhas de sargazo? Considere que em uma ilha de sargazo se alimentam uma espécie de peixe e uma espécie

de ave. Esquematize uma pirâmide ecológica de biomassa que represente essa cadeia alimentar, indicando nessa pirâmide os organismos que a compõem.

b) A qual tipo de produtividade primária correspondem os 20 milhões de toneladas de biomassa de sargaço? Justifique sua resposta.

Exercício 348

(UNESP 2020) O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, que, hoje, é o insumo básico de uma ampla variedade de produtos e serviços de valor agregado, como o etanol e a bioeletricidade. A principal atratividade do etanol é o grande benefício para o meio ambiente: estima-se que, em substituição à gasolina, seja possível evitar até 90% das emissões de gases do efeito estufa. Já a bioeletricidade, mais novo e importante produto do setor sucroenergético, é produzida a partir do bagaço e da palha da cana-de-açúcar, permitindo o aproveitamento desses resíduos para a geração de energia.

(www.unica.com.br. Adaptado.)

a) Uma das razões pelas quais a combustão do etanol é benéfica ao meio ambiente é o fato de ele ser obtido de fonte renovável. Explique por que a queima de um combustível de fonte renovável, como o etanol, em comparação à queima de combustíveis fósseis, contribui para uma menor concentração de CO₂ na atmosfera. Justifique se a produção de bioeletricidade a partir da utilização da palha e do bagaço da cana-de-açúcar aumenta ou diminui essa concentração de CO₂ na atmosfera.

b) Nas usinas, a cana-de-açúcar é moída para a extração do caldo de cana, ou garapa, matéria-prima para a síntese do etanol. Que processo biológico resulta na síntese desse combustível a partir da garapa? Além do etanol, que gás é produzido ao longo desse processo?

Exercício 349

(UFPR 2020) A pele é revestida por um tecido epitelial estratificado queratinizado, que é uma excelente barreira contra a invasão de patógenos, como bactérias. Por que esse tipo de epitélio não ocorre na superfície do intestino delgado, por onde passa o bolo alimentar?

Exercício 350

(UNICAMP 2020) Um dos pratos mais apreciados pelos brasileiros é o tradicional arroz com feijão, uma combinação balanceada de diversos nutrientes importantes para a saúde humana.

a) A combinação de arroz e feijão fornece todos os aminoácidos essenciais ao organismo. A tabela abaixo apresenta variações na quantidade de alguns aminoácidos essenciais por categorias de alimentos.

Aminoácidos essenciais	Categorias de alimentos					
	Milho	Arroz	Feijão	Soja	Verduras	Gelatina
Metionina	1.	↑↑	↓↓	↓↓	↓↓	↓↓
Isoleucina	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Leucina	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Lisina	↓↓	↓↓	↑↑	↑↑	14.	↓↓
Fenilalanina	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Treonina	↓↓	↓↓	↑↑	↑↑	21.	22.
Triptofano	↓↓	23.	↓↓	24.	25.	↓↓
Valina	26.	27.	28.	29.	30.	31.
LEGENDA						
↑↑ alta quantidade do aminoácido presente no alimento						
↓↓ baixa quantidade do aminoácido presente no alimento						
32. quantidade ideal do aminoácido presente no alimento						

Considere uma época de escassez em que é necessário substituir o feijão do combinado "arroz e feijão" por outro alimento. Tendo como base as informações fornecidas, que alimento da tabela poderia ser escolhido? Justifique sua resposta.

b) Considere a seguinte afirmação: "O arroz, embora seja um alimento saudável, deve ser consumido por uma pessoa com diabetes tipo 2 sob orientação profissional para controle de glicemia." Explique a afirmação, levando em consideração as transformações que o arroz sofre na digestão e as características do diabetes tipo 2.

Exercício 351

(UFJF-PISM 1 2020) Em um posto de saúde de uma cidade do interior de Minas Gerais foram atendidos no mesmo dia 6 pacientes com sintomas de avitaminoses, doenças provocadas por carência de uma ou de várias vitaminas. Abaixo seguem dados clínicos obtidos pelo plantonista:

Paciente 1 – se queixa de problemas de visão, especialmente da cegueira noturna.
 Paciente 2 – relata insônia, irritação, fadiga, perda do apetite e da energia.
 Paciente 3 – apresenta anemia e formigamento nas mãos e pernas.
 Paciente 4 – apresenta lesões de mucosa intestinal, sangramento das gengivas e fraqueza.
 Paciente 5 – apresenta enfraquecimento e deformação dos ossos.
 Paciente 6 – Trata de uma criança desnutrida com falta de coordenação motora.

Com base nestes relatos, e considerando que os sintomas são causados por avitaminoses, responda:

- Qual paciente carece de suplementação de vitamina A?
- Qual paciente carece de suplementação de vitamina C?
- Qual paciente carece de suplementação de vitamina D?

Exercício 352

(UFJF-PISM 3 2020) O proprietário de uma empresa de fitoterápicos que cultiva erva-de-São-João observou que, em certos locais de sua área de cultivo, a produção de sementes era inferior, quando comparada a outros locais. A fim de identificar a causa da menor produção de sementes, o proprietário contratou uma equipe de biólogos, os quais verificaram que as áreas com maior produção de sementes eram próximas a lagos que continham peixes, enquanto as áreas com menor produção eram próximas a lagos sem peixes. Os biólogos também observaram a presença de abelhas e libélulas na área de cultivo.

A figura abaixo é um esquema, elaborado pela equipe de biólogos, para representar a rede trófica observada na área de cultivo.

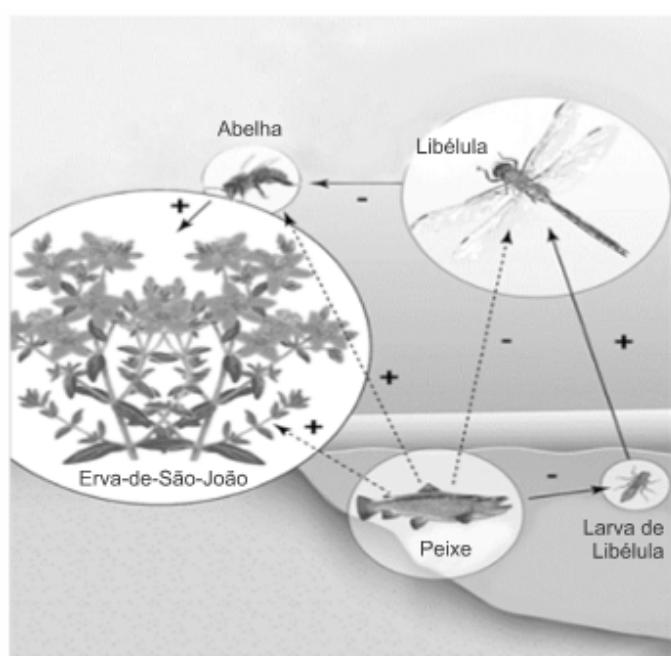


Figura modificada de Hui, D. (2012) Food Web: Concept and Applications. Nature Education Knowledge 3(12):6

Com base nas informações expostas, responda:

- Quais os tipos de interações ecológicas podem ser observados entre as populações dos organismos representados na figura?
- A proposta da empresa para a solução foi adicionar peixes aos lagos que não os tinham. Explique o efeito dessa intervenção sobre a produção de sementes.

Exercício 353

(UFJF-PISM 3 2020) Segundo consulta feita em 19 de agosto de 2019 a dados do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), órgão oficial responsável pela elaboração da lista vermelha da flora do Brasil, 2953 espécies de plantas estão ameaçadas de extinção. Parte dos fatores que promovem a extinção de espécies é oriunda das ações humanas sobre o ambiente, como a introdução de espécies exóticas. Com base nisso, responda:

- O que é uma espécie exótica?
- Como a introdução de uma espécie exótica pode provocar desequilíbrio em um ecossistema?

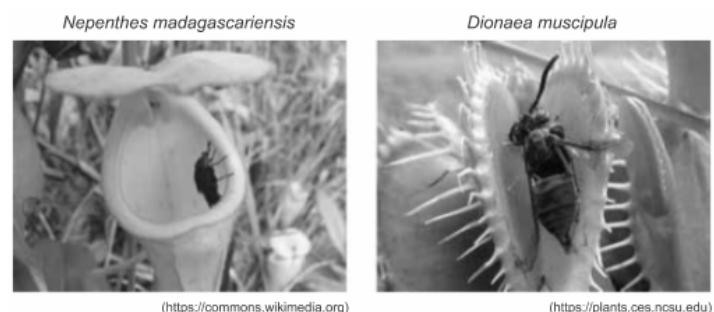
Exercício 354

(UFPR 2020) Várias espécies de borboletas depositam seus ovos sobre as folhas de maracujá e suas lagartas desfolhadoras se alimentam dessas folhas. No gênero *Passiflora* (o gênero do maracujá), além do nectário floral, a maior parte das espécies apresenta nectários nas folhas (nectários extraflorais). Esses nectários podem secretar néctar e atrair formigas nectarívoras, que combatem as lagartas para preservar sua fonte de alimento. Muitas vezes, a presença de formigas inibe a deposição de ovos pelas borboletas. Em alguns casos, porém, as formigas também consomem os insetos herbívoros que visitam as folhas.

- Qual é a interação ecológica existente entre plantas com nectários extraflorais e formigas nectarívoras? Justifique sua resposta.
- Qual é a interação ecológica existente entre lagartas de borboletas e maracujazeiros? Justifique sua resposta.
- Quais são os dois tipos de interação ecológica que ocorrem entre formigas nectarívoras e insetos herbívoros? Justifique sua resposta.

Exercício 355

(FAMERP 2020) A imagem ilustra duas espécies de plantas carnívoras.



- Cite a relação ecológica que ocorre entre essas espécies de plantas e os insetos capturados por elas. O que essas plantas secretam para digerir os insetos?
- Explique a classificação dessas plantas quanto à capacidade de produzir o próprio alimento. Qual a razão de elas capturarem insetos?

Exercício 356

(UFLA) "A bioacumulação é um fenômeno no qual ocorre a acumulação de produtos tóxicos (metais, inseticidas, etc.) nos níveis superiores das teias e cadeias tróficas."

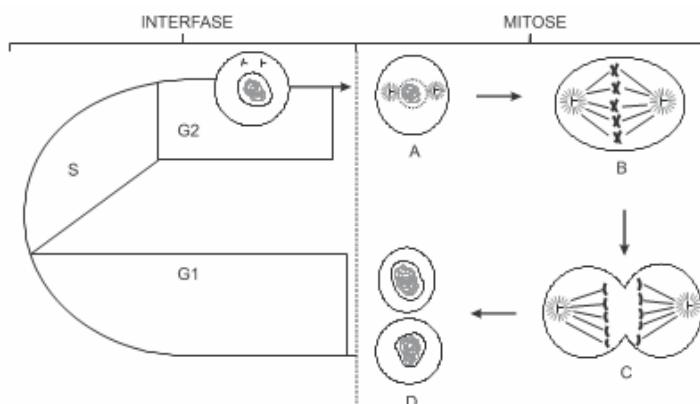
A análise da concentração de DDT (inseticida) em organismos marinhos apresentou os seguintes resultados:

Organismo	Quantidade de DDT em mg por litro
- Atobás	28,0
- Pescadas	2,25
- Manjubas	0,60
- Copépodes	0,07

Com base nos índices de DDT apresentados no quadro acima, esquematize a provável cadeia alimentar constituída por esses organismos. Justifique sua resposta.

Exercício 357

(UFU 2018) Considere a representação esquemática do ciclo celular.



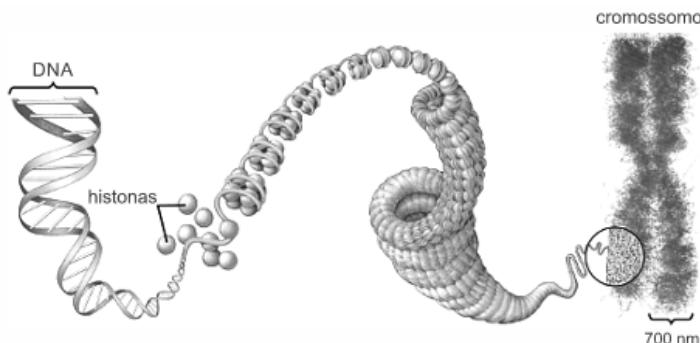
Fonte: <<https://biologiaalemdosalhos.com/2016/06/04/ciclo-cellular-interfase-e-mitose/>>. Acesso em 08 de março de 2018. (Adaptado).

Baseando-se nas informações apresentadas na figura, responda as questões abaixo.

- Qual letra caracteriza a etapa do ciclo celular em que seria mais adequado usar investigações de um cariótipo, tendo em vista a necessidade de se obter maior nitidez dos cromossomos? Qual letra representa a etapa em que o núcleo desaparece, os cromossomos se tornam menos condensados e os microtúbulos remanescentes do fuso desaparecem?
- A que etapa do ciclo celular mitótico corresponde às letras **A** e **D**, respectivamente?
- Se a quantidade de DNA de uma célula somática na etapa **B** é 2x, as células do mesmo tecido, nas fases G1 e G2 da interfase, apresentam, respectivamente, qual quantidade de DNA?

Exercício 358

(FAMERP 2017) A figura ilustra o material genético de uma célula e o detalhe das moléculas que o integram.



(https://thecandidscientist.com. Adaptado.)

- a) De acordo com a figura, esse material genético e as moléculas que o integram não pertencem a uma bactéria. Justifique essa afirmação.
- b) Os cromossomos humanos apresentam regiões específicas chamadas telômeros. O que ocorre com os telômeros após cada divisão das células somáticas? Qual a relação desse fenômeno com a longevidade do organismo humano?

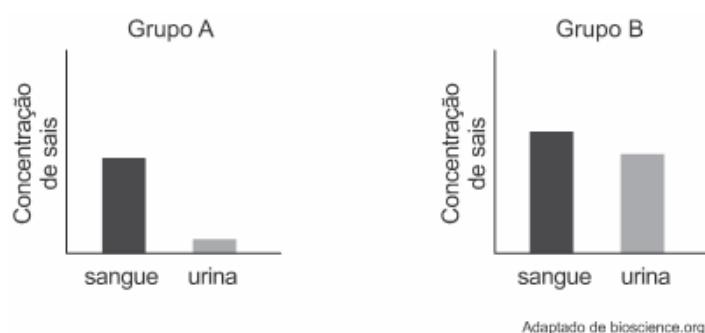
Exercício 359

(FUVEST 2017) O sulfato de vincristina é uma substância usada para o tratamento de tumores. Esse quimioterápico penetra nas células e liga-se à tubulina, impedindo a formação de microtúbulos.

- a) Que processo celular, importante para o tratamento, é bloqueado, quando não se formam microtúbulos? Como os microtúbulos participam desse processo?
- b) Para o tratamento, o quimioterápico pode ser colocado dentro de lipossomos, vesículas limitadas por bicamada de constituição lipoproteica. Que estrutura celular tem composição semelhante à do lipossomo, o que permite que ambos interajam, facilitando a ação do quimioterápico na célula?

Exercício 360

(UERJ 2019) A osmorregulação é um mecanismo de controle das taxas de água e de sais, visando à manutenção da homeostase. Em organismos unicelulares de água doce, a osmorregulação é realizada por uma organela específica; já em organismos vertebrados, essa função é desempenhada, principalmente, pelos rins. Nos peixes ósseos, por exemplo, esse órgão atua de forma diferente em ambientes marinhos e de água doce. Observe nos gráficos a concentração de sais, em mg/L no sangue e na urina de dois grupos de peixes ósseos, A e B, que vivem em ambientes distintos:



Indique a organela específica responsável pela osmorregulação em organismos unicelulares de água doce.

A partir dos gráficos, identifique o grupo de peixes que vive no ambiente marinho, justificando sua resposta com base na concentração de sais presente na urina desses animais.

Exercício 361

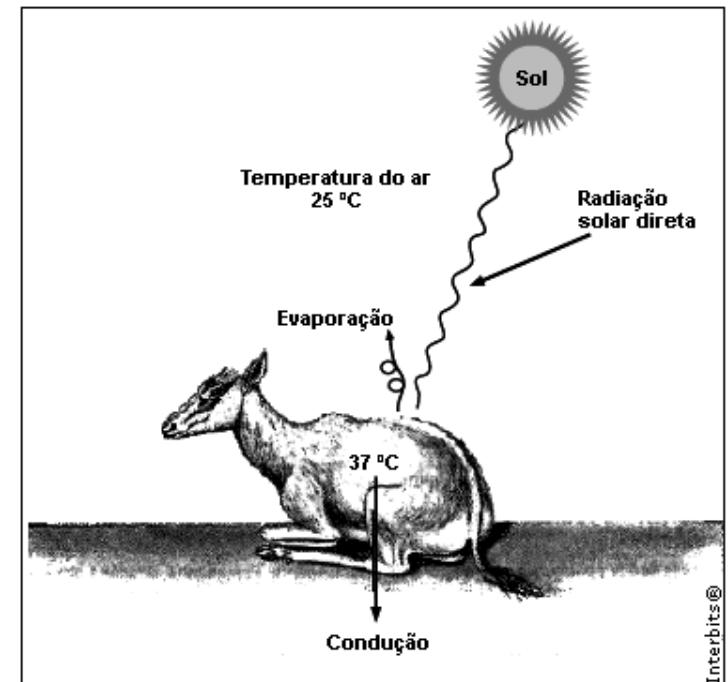
(FCMMG 2017) "Um elefante de 50 toneladas pesa 25 milhões de vezes mais do que o menor dos mamíferos, um mussaranho de 4 gramas. No entanto, o mussaranho come, por dia, 30 vezes mais que o elefante, por grama de peso corpóreo".

- a) JUSTIFIQUE a relação existente entre o metabolismo do elefante e o do mussaranho.
- b) EXPLIQUE por que o mussaranho "come mais" do que um elefante.

Exercício 362

(UFMG 2011) Em seres homeotérmicos, o controle da temperatura corporal depende de processos físicos e fisiológicos.

Observe esta figura, em que estão representadas, simplificadamente, as trocas de energia entre animal e ambiente:



1. Com base nessas informações e considerando outros conhecimentos sobre o assunto,

- a) CITE um mecanismo fisiológico relacionado à evaporação que controla a perda de energia corporal.

EXPLIQUE esse mecanismo.

- b) CITE um mecanismo fisiológico relacionado à condução que controla a perda de energia corporal.

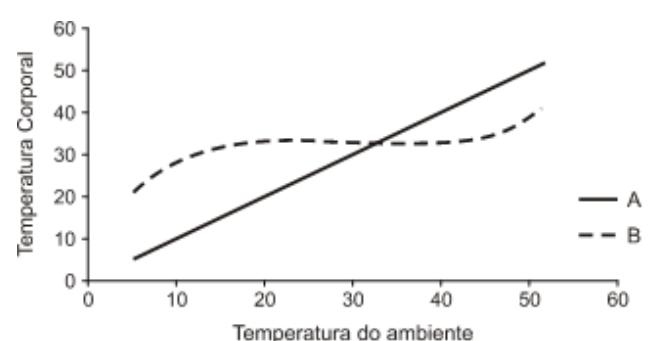
EXPLIQUE esse mecanismo.

2. No inverno, de modo geral, ocorre um aumento na ingestão de alimentos, que, nos mamíferos, se associa à produção de calor.

CITE os hormônios envolvidos nesse processo e **EXPLIQUE** de que modo eles contribuem para o controle da temperatura corporal.

Exercício 363

(UNICAMP 2010) O gráfico adiante mostra a variação da temperatura corporal de dois grupos de animais em relação à variação da temperatura do ambiente.

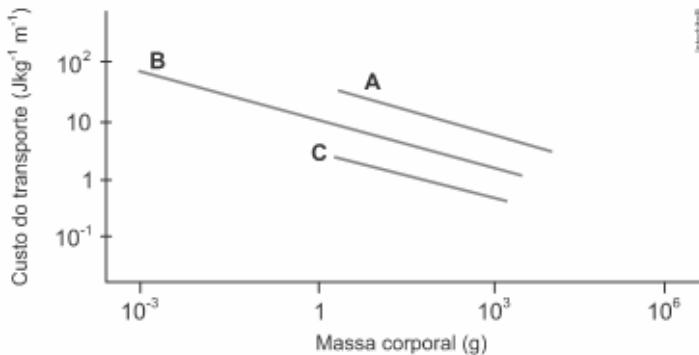


- a) Dentre os anfíbios, aves, mamíferos, peixes e répteis, quais têm variação de temperatura corporal semelhante ao traço A e quais têm variação semelhante ao traço B? Justifique.

- b) Como cada um desses grupos de animais (A e B) controla sua temperatura corporal?

Exercício 364

(UFRJ 2009) O gráfico a seguir mostra a correlação entre a massa corporal dos animais e o custo em energia de três tipos de locomoção por eles usados: natação, corrida e voo.



Sob a suposição de que os animais que nadam estão bem adaptados para tal, a natação é, sabidamente, o meio mais eficiente de locomoção.

Indique qual das três curvas representa a natação. Justifique sua resposta.

Exercício 365

(UERJ 2020) Os fungos contribuem para o aumento da produção agrícola de diferentes maneiras, como, por exemplo, por meio de sua associação com as raízes de vegetais, formando micorrizas.

Indique duas vantagens da formação de micorrizas para a produção agrícola. Aponte, ainda, outra ação desempenhada pelos fungos que também favorece a agricultura.

Exercício 366

(UFU 2019) Os fungos apresentam inúmeras funções na natureza.

Com base nessa afirmativa, faça o que se pede.

- Por milhares de anos, os seres humanos têm usado leveduras para produzir bebidas alcoólicas e pão. Descreva em que condições as leveduras realizam a fermentação, permitindo o crescimento da massa e quais são o substrato e os produtos formados nessa fermentação.
- Do ponto de vista da nutrição, os seres desse reino apresentam semelhanças e diferenças com os seres do reino animal. Explique em que esses seres se assemelham e em que se diferenciam.

Exercício 367

(USF 2017) **Caçadores de fungos**

Apenas em 2016, pesquisadores já identificaram 10 novas espécies no país.



Marasmius magnus, encontrado em Florianópolis e Porto Alegre.

(foto: Altelys Magnaco e Jadson S. de Oliveira).

Entre os cerca de 5 milhões de espécies de fungos que se estima existirem no planeta, somente 100 mil foram descritas até hoje. A ‘caça’ dos especialistas em micologia – área que estuda esses seres vivos – não se limita à procura por eles na natureza: inclui a pesquisa em laboratório para confirmar se os exemplares coletados em campo pertencem a uma nova espécie. Segundo esse protocolo, após anos reunindo e estudando espécimes em diferentes locais do país, pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) descreveram 10 novas espécies de fungos só neste ano.

Segundo a bióloga, embora não se saiba hoje se as novas espécies terão aplicações no futuro, é preciso lembrar que os fungos são extremamente

benéficos para nós e para o ambiente, ao garantir a coesão da matéria orgânica que dá estabilidade aos solos e interagir com as raízes de plantas para melhorar o crescimento das florestas.

“Além disso, os fungos são essenciais porque estão entre os principais decompositores de matéria orgânica, disponibilizando os nutrientes resultantes desse processo a outros seres vivos”, acrescenta Neves, destacando o papel ecológico desses organismos. “O fato de estarmos indo a campo e descobrindo espécies novas significa que, em muitas paisagens naturais que vêm sendo transformadas em áreas construídas, há uma rica diversidade ainda desconhecida e que pode estar sendo perdida.”

Disponível em:

<http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/4891/n/cacadores_de_fungos.>

Acesso em: 02/05/2017.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre fungos responda aos itens pedidos.

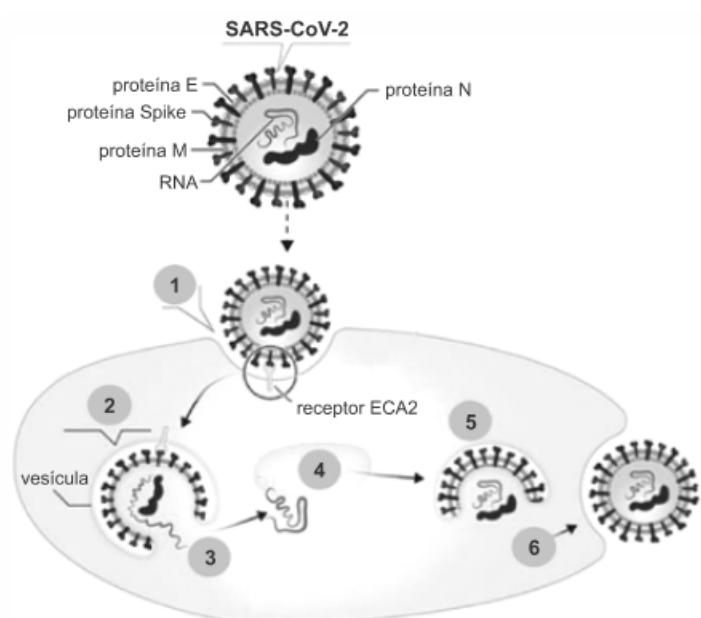
- Como se chama a interação entre os fungos e as raízes das plantas? Explique a relação estabelecida entre eles.
- De que forma a interação dos fungos com as raízes das plantas pode melhorar o crescimento das florestas?

Exercício 368

(UNICAMP 2021) Em 11 de março de 2020 a Organização Mundial de Saúde declarou a pandemia da Covid-19, uma doença causada pela infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2). No mundo, até 22/01/2021, mais de 97 milhões de casos foram confirmados em 192 países e regiões, contabilizando mais de 2 milhões de mortes.

(Fonte: WHO director-general's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 mar 2020; COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins University. Acessado em 22/01/2021.)

- Defina pandemia. O vírus SARS-CoV-2 usa a proteína Spike, presente em sua superfície, para se ligar ao receptor ECA2 na superfície das células humanas. Com base na figura a seguir, descreva as etapas 3 e 4 indicadas no ciclo de replicação do SARS-CoV-2.



(Adaptado de C. D. Funk, C. Laferrière e A. Ardakani. *Frontiers in Pharmacology*, Lausanne, v. 11, 937, jun. 2020.)

- Vários laboratórios estão envolvidos no desenvolvimento de vacinas para a Covid-19, com a utilização de diferentes estratégias. Explique como ocorre a imunização ativa pela vacinação no indivíduo.

Gabarito

Exercício 1	Exercício 30
Exercício 2	Exercício 31
Exercício 3	Exercício 32
Exercício 4	Exercício 33
Exercício 5	Exercício 34
Exercício 6	Exercício 35
Exercício 7	Exercício 36
Exercício 8	Exercício 37
Exercício 9	Exercício 38
Exercício 10	Exercício 39
Exercício 11	Exercício 40
Exercício 12	Exercício 41
Exercício 13	Exercício 42
Exercício 14	Exercício 43
Exercício 15	Exercício 44
Exercício 16	Exercício 45
Exercício 17	Exercício 46
Exercício 18	Exercício 47
Exercício 19	Exercício 48
Exercício 20	Exercício 49
Exercício 21	Exercício 50
Exercício 22	Exercício 51
Exercício 23	Exercício 52
Exercício 24	Exercício 53
Exercício 25	Exercício 54
Exercício 26	Exercício 55
Exercício 27	Exercício 56
Exercício 28	Exercício 57
Exercício 29	Exercício 58

Exercício 59	Exercício 89
Exercício 60	Exercício 90
Exercício 61	Exercício 91
Exercício 62	Exercício 92
Exercício 63	Exercício 93
Exercício 64	Exercício 94
Exercício 65	Exercício 95
Exercício 66	Exercício 96
Exercício 67	Exercício 97
Exercício 68	Exercício 98
Exercício 69	Exercício 99
Exercício 70	Exercício 100
Exercício 71	Exercício 101
Exercício 72	Exercício 102
Exercício 73	Exercício 103
Exercício 74	Exercício 104
Exercício 75	Exercício 105
Exercício 76	Exercício 106
Exercício 77	Exercício 107
Exercício 78	Exercício 108
Exercício 79	Exercício 109
Exercício 80	Exercício 110
Exercício 81	Exercício 111
Exercício 82	Exercício 112
Exercício 83	Exercício 113
Exercício 84	Exercício 114
Exercício 85	Exercício 115
Exercício 86	Exercício 116
Exercício 87	Exercício 117
Exercício 88	Exercício 118

Exercício 119

Exercício 120

Exercício 121

Exercício 122

Exercício 123

Exercício 124

Exercício 125

Exercício 126

Exercício 127

Exercício 128

Exercício 129

Exercício 130

Exercício 131

Exercício 132

Exercício 133

Exercício 134

Exercício 135

Exercício 136

Exercício 137

Exercício 138

Exercício 139

Exercício 140

Exercício 141

Exercício 142

Exercício 143

Exercício 144

Exercício 145

Exercício 146

Exercício 147

Exercício 148

Exercício 149

Exercício 150

Exercício 151

Exercício 152

Exercício 153

Exercício 154

Exercício 155

Exercício 156

Exercício 157

Exercício 158

Exercício 159

Exercício 160

Exercício 161

Exercício 162

Exercício 163

Exercício 164

Exercício 165

Exercício 166

Exercício 167

Exercício 168

Exercício 169

Exercício 170

Exercício 171

Exercício 172

Exercício 173

Exercício 174

Exercício 175

Exercício 176

Exercício 177

Exercício 178

Exercício 179

Exercício 180

Exercício 181

Exercício 182

Exercício 183

Exercício 184

Exercício 185

Exercício 186

Exercício 187

Exercício 188

Exercício 189

Exercício 190

Exercício 191

Exercício 192

Exercício 193

Exercício 194

Exercício 195

Exercício 196

Exercício 197

Exercício 198

Exercício 199

Exercício 200

Exercício 201

Exercício 202

Exercício 203

Exercício 204

Exercício 205

Exercício 206

Exercício 207

Exercício 208

Exercício 209

Exercício 210

Exercício 211

Exercício 212

Exercício 213

Exercício 214

Exercício 215

Exercício 216

Exercício 217

Exercício 218

Exercício 219

Exercício 220

Exercício 221

Exercício 222

Exercício 223

Exercício 224

Exercício 225

Exercício 226

Exercício 227

Exercício 228

Exercício 229

Exercício 230

Exercício 231

Exercício 232

Exercício 233

Exercício 234

Exercício 235

Exercício 236

Exercício 237

Exercício 238

Exercício 239

Exercício 240

Exercício 241

Exercício 242

Exercício 243

Exercício 244

Exercício 245

Exercício 246

Exercício 247

Exercício 248

Exercício 249

Exercício 250

Exercício 251

Exercício 252

Exercício 253

Exercício 254

Exercício 255

Exercício 256

Exercício 257

Exercício 258

Exercício 259

Exercício 260

Exercício 261

Exercício 262

Exercício 263

Exercício 264

Exercício 265

Exercício 266

Exercício 267

Exercício 268

Exercício 269

Exercício 270

Exercício 271

Exercício 272

Exercício 273

Exercício 274

Exercício 275

Exercício 276

Exercício 277

Exercício 278

Exercício 279

Exercício 280

Exercício 281

Exercício 282

Exercício 283

Exercício 284

Exercício 285

Exercício 286

Exercício 287

Exercício 288

Exercício 289

Exercício 290

Exercício 291

Exercício 292

Exercício 293

Exercício 294

Exercício 295

Exercício 296

Exercício 297

Exercício 298

Exercício 299	Exercício 329
Exercício 300	Exercício 330
Exercício 301	Exercício 331
Exercício 302	Exercício 332
Exercício 303	Exercício 333
Exercício 304	Exercício 334
Exercício 305	Exercício 335
Exercício 306	Exercício 336
Exercício 307	Exercício 337
Exercício 308	Exercício 338
Exercício 309	Exercício 339
Exercício 310	Exercício 340
Exercício 311	Exercício 341
Exercício 312	Exercício 342
Exercício 313	Exercício 343
Exercício 314	Exercício 344
Exercício 315	Exercício 345
Exercício 316	Exercício 346
Exercício 317	Exercício 347
Exercício 318	Exercício 348
Exercício 319	Exercício 349
Exercício 320	Exercício 350
Exercício 321	Exercício 351
Exercício 322	Exercício 352
Exercício 323	Exercício 353
Exercício 324	Exercício 354
Exercício 325	Exercício 355
Exercício 326	Exercício 356
Exercício 327	Exercício 357
Exercício 328	Exercício 358

Exercício 359

Exercício 360

Exercício 361

Exercício 362

Exercício 363

Exercício 364

Exercício 365

Exercício 366

Exercício 367

Exercício 368